

COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 6 MAI 1872.

PRÉSIDENTE DE M. FAYE.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

PALÉONTOLOGIE. — *Sur un Singe fossile, d'espèce non encore décrite, qui a été découvert au Monte-Bamboli (Italie).* Note de **M. PAUL GERVAIS.**

« Les Mammifères fossiles que l'on a signalés jusqu'à ce jour dans les lignites du Monte-Bamboli, près Livourne, se rapportent exclusivement aux deux ordres des Carnivores et des Bisulques. On a décrit, parmi les Carnivores, un Amphicyon et une grande espèce de Loutre (1); mais il s'agit plutôt, du moins dans le premier de ces deux cas, d'un Hyénarctos, comparable pour la taille à celui d'Alcoy, en Espagne, et la Loutre du Bamboli n'a pas tous les caractères des animaux de ce genre. Une autre espèce du même ordre est un animal du groupe des Canidés, comparable par ses dimensions au *Galecynus* d'Oeningen. Pour les Bisulques, ce sont le grand *Anthracotherium*, un sanglier attribué au *Sus chæroides*, espèce également observée à Alcoy, ainsi qu'un Ruminant, peut-être identique avec l'*Amphitragulus* de Cadibona (2). Il faut ajouter à cette

(1) MENECHINI, *Atti delle Soc. ital. de Scienze nat.*, t. IV, p. 29, pl. 1 et 2; 1869.

(2) GASTALDI, *Mém. Acad. sc. Turin*, 2^e série, t. XIX, p. 39, pl. 10; 1861.

liste une espèce de Singes se rattachant à la série des Anthropomorphes par quelques-uns de ses caractères et dont aucun naturaliste n'a parlé; elle m'a été communiquée par M. le professeur Cocchi, de Florence.

» On sait que les Singes fossiles observés jusqu'à ce jour en Europe, et dont les caractères sont dès à présent certains, appartiennent à la tribu des Pithécins ou Singes actuels de l'ancien continent, et qu'ils se rapportent aux deux groupes des Anthropomorphes et des Semnopithèques (1).

» Les Anthropomorphes européens ont d'abord été trouvés en France. Ils constituent deux genres distincts, dont l'un, appelé *Dryopithecus* par M. Lartet (2), a pour type le *D. Fontani*, grande espèce découverte dans le miocène de Saint-Gaudens (Hautes-Pyrénées) par M. Fontan, et dont l'autre, que j'ai moi-même nommé *Pliopithecus* (3), repose sur le Singe de moindres dimensions (*Pl. antiquus*) dont M. Lartet a le premier recueilli des débris à Sansan. M. l'abbé Bourgeois a retrouvé le Pliopithèque dans les sables de l'Orléanais, et il a été signalé une seconde espèce du même genre (*Pl. platyodon*, Biedermann), dans la molasse suisse, à Elgg, canton de Zurich. Le *Dryopithecus Fontani* a aussi été observé ailleurs qu'en France, particulièrement dans les dépôts sidérolithiques du Wurtemberg. On a également attribué à cette espèce le fémur de Singe qui provient du dépôt d'Eppelsheim.

» Aux Semnopithèques de l'ancienne Europe appartiennent trois espèces : 1^o le *Semnopithecus Pentelici*, de Pikermi, en Grèce, type du genre *Mesopithecus* d'A. Wagner, au sujet duquel ce savant, soit seul, soit en collaboration avec M. Roth, MM. Lartet et Gaudry, et ultérieurement M. Berich, ont successivement fourni des détails, et que M. Gaudry (4) a surtout contribué à faire bien connaître; 2^o le *Semnopithecus monspessulanus*, que j'ai découvert (5) dans les marnes fluviatiles de Montpellier, et 3^o le *Colobus? grandævus*, récemment cité à Steinheim par M. Fraas (6).

» Les Singes fossiles de l'Inde ne sont pas aussi bien connus dans leurs caractères que ceux dont il vient d'être question; mais on ne saurait ré-

(1) Les indications publiées relativement à différentes espèces de Macaques, particulièrement au *Macacus eocœnus*, n'ont pas été confirmées, et il reste des doutes sur les affinités réelles du *Cœnopithecus lemuroides*.

(2) *Comptes rendus*, t. XLIII, p. 219, av. pl.; 1856.

(3) *Zoologie et Paléontologie françaises*, 1^{re} édition, t. I, p. 5.

(4) *Animaux fossiles de l'Attique*, p. 8, pl. 1 à 5.

(5) *Zool. et Pal. franç.*, 2^e éd., p. 10, pl. 1, fig. 7-12, et *Zool. et Pal. gén.*, p. 148.

(6) *Wurtemberg. Naturwiss. Jahreshfte*, 1870, p. 150, pl. 4, fig. 1.

voquer en doute la présence de semblables animaux dans les dépôts miocènes de cette contrée, et des renseignements intéressants ont été publiés à leur égard par MM. Cautley et Falconer (1), ainsi que par MM. Backer et Durand (2). A une date plus rapprochée, M. Falconer a repris l'ensemble de ces premiers documents en y ajoutant de nouveaux détails (3).

» L'intérêt qui se rattache à la détermination du Singe, dont on a découvert une mâchoire inférieure au Monte-Bamboli, m'a engagé à faire un examen attentif de cette pièce. M. Cocchi ayant bien voulu me la confier pour la comparer avec les parties analogues provenant des Singes vivants ou fossiles que possède notre grande collection, j'en ai fait exécuter un premier moule après l'avoir préalablement dégagée des portions de la roche ligniteuse qui en cachaient encore en partie les caractères. Dans cet état, elle a montré, d'une façon plus utile pour l'étude, les caractères des différentes dents qui y étaient encore attenantes; savoir : 1° une incisive externe droite; 2° huit molaires, représentées par les deux paires d'avant-molaires et les deux premières paires de vraies molaires; 3° la seconde molaire de lait du côté droit sur le point d'être chassée par la seconde fausse molaire persistante du même côté, mais encore en place.

» Dans cette condition, elle ne laissait pas apercevoir la cinquième molaire, cachée dans la gencive pendant la vie de l'animal; mais, d'après l'état des avant-molaires, il était à supposer que cette cinquième molaire était déjà formée lorsque l'animal a péri, et qu'on la retrouverait dans l'alvéole. En effet, à en juger par l'état de la partie connue de la dentition, cette dent, qui répond à la dent dite *de sagesse* chez l'homme, devait être sur le point de paraître au dehors. La partie correspondante des bords dentaires droit et gauche de la mâchoire fossile a donc été fouillée avec soin, et la dent qu'il importait de connaître, puisqu'elle joue, par la diversité de ses formes chez les différents genres de Singes, un rôle important dans la classification de ces animaux, est devenue aussi apparente qu'elle aurait pu l'être sur un sujet adulte. La mâchoire du Monte-Bamboli a été dessinée après cette seconde opération, et il en a été exécuté un nouveau moule. Voici la description des principales particularités que ce fossile nous a présentées.

» Envisagée en elle-même, la pièce que nous a communiquée M. Cocchi

(1) *Trans. geol. Soc. London*, 2^e série, t. V, p. 499.

(2) *Journ. asiat. Soc.*, t. V, p. 739; 1836.

(3) *Paleontological Memoirs and Notes*, t. I, p. 298, pl. 24.

indique un animal qui, supposé adulte, devait être intermédiaire par la taille au Dryopithèque et au Pliopithèque, quoique plus semblable sous ce rapport au premier de ces animaux qu'au second. La série des quatre premières molaires, tout en étant encore très-serrée, y occupe une longueur de $0^m,033$, au lieu de $0^m,039$, comme cela a lieu pour le Dryopithèque, ou de $0^m,022$ comme dans le Pliopithèque. La hauteur du maxillaire au-dessus de la quatrième dent molaire est de $0^m,019$. Les canines n'ont pas été conservées, pas plus celles de la première dentition que celles de la seconde, et il n'y a qu'une seule incisive, l'externe droite, qui est plus projetée en avant par la fossilisation qu'elle ne l'était du vivant de l'animal, mais qui devait cependant être plus proclive que chez le Pliopithèque, et en même temps plus aplatie et plus élargie dans sa couronne. Elle est entièrement visible dans sa face supérieure, racine et couronne.

» Par sa forme générale, principalement par les lignes de son bord inférieur, ainsi que par celles de sa surface, le maxillaire inférieur trouvé au Monte-Bamboli indique bien un animal de la série des Singes supérieurs, dits Anthropomorphes, et le menton présente en particulier une incontestable ressemblance avec celui d'un jeune Orang. Il est subarrondi et très-peu déclive. Les trous mentonniers y sont petits. On n'en voit qu'un pour chaque côté, placé au-dessous de la première dent molaire, à peu de distance de la seconde, mais moins près du bord inférieur de l'os lui-même que du bord supérieur, disposition contraire à ce que l'on connaît chez le Chimpanzé et le Gorille. La partie avoisinante de la face externe de l'os ne présente pas la grande dépression que l'on observe chez les deux Anthropomorphes africains au-dessus du trou mentonnier; mais la branche remontant vers l'apophyse coronoïde paraît avoir été épaisse comme chez le plus grand de ces animaux, c'est-à-dire chez le Gorille. Pour être plus petite, la mâchoire du Singe du Monte-Bamboli n'était pas moins épaisse, mais ses parties saillantes ont des contours plus arrondis et des reliefs plus adoucis, ce qui tient peut-être à l'âge encore peu avancé du sujet. Ni la portion angulaire ni le condyle, ni l'apophyse coronoïde n'ont été conservés. Le peu qu'il en reste a d'ailleurs subi une forte dépression et se trouve rejeté en dehors. Au contraire, la partie qui portait les dents est à peine déformée et elle montre, surtout dans la configuration du menton, qu'il s'agit ici d'une espèce se rattachant à la série des Singes supérieurs.

» Si nous passons aux molaires, nous remarquons que celles de la première et de la seconde paire, c'est-à-dire les fausses molaires, ont leur partie antérieure relevée sous la forme d'une saillie divisée à son sommet en deux

pointes dont l'externe, qui tend à envelopper l'interne, est la plus forte. Chez le Gorille, la seconde paire de ces dents est la seule qui soit ainsi bicuspide, et il en est de même chez le Dryopithèque, disposition qui se retrouve d'ailleurs dans le Magot; mais ces Singes, plus particulièrement le Dryopithèque, ont la première paire d'avant-molaires bien plus forte que la seconde, et il n'y a pas une aussi grande disproportion entre ces dents chez celui du Monte-Bamboli. Chez ce dernier, leur talon est aussi plus court que dans le Chimpanzé, le Gorille et le Dryopithèque.

» Quant aux vraies molaires, celles de la première paire (les troisième et quatrième dents, en considérant la série totale des molaires) n'ont pas leurs tubercules surbaissées et mousses, comme cela se voit dans la plupart des Anthropomorphes. Ces saillies y sont au contraire plus relevées, et en même temps plus évidemment disposées sous la forme de collines transverses, et c'est plutôt à celles du Gorille qui tend sous ce rapport vers les Cynocéphales et surtout vers les Macaques qu'il faut les comparer. La première paire de vraies molaires présente à sa couronne quatre tubercules principaux près de se réunir deux par deux en deux collines transverses légèrement obliques; le bord antérieur de ces dents est plus saillant que le postérieur, et il part du tubercule postéro-interne une crête oblique diminuant de hauteur vers le milieu de la surface coronale, laquelle crête relie obliquement ce tubercule avec l'antéro-interne et, par un embranchement latéro-externe, avec le tubercule antéro-externe. La deuxième vraie molaire (quatrième paire, si l'on envisage la série totale des dents molaires) est d'une forme peu différente de celle de la première. Ses tubercules principaux sont également saillants et comme en pyramides. Ils sont de même au nombre de quatre, mais le talon postérieur est plus fort, et la crête de jonction du tubercule postéro-interne avec les tubercules antérieurs est plus apparente; au milieu de la dent elle forme un petit tubercule supplémentaire.

» Ces dispositions, propres aux deux premières vraies molaires, ne suffiraient pas pour séparer nettement le singe du Monte-Bamboli des Macaques et de certains autres genres analogues à celui-là, qui n'appartiennent pas à la section des Anthropomorphes; mais la dernière molaire, qu'il nous a été heureusement possible de retrouver dans son alvéole, tranche, à notre avis, cette question, et permet de reconnaître les rapports incontestables qui rattachent l'animal que nous décrivons aux premiers Singes, plus particulièrement au Gorille, vers lequel il semble être une sorte d'acheminement.

» La première molaire, qui mesure 0^m,008 en longueur, ne dépasse que très-peu la seconde en volume (0^m,007), et elle est elle-même moindre que

la troisième ($0^m, 0010$), qui commence la série des vraies molaires. La quatrième dent ($0^m, 012$) est à son tour plus forte que la troisième, et il en est de même de la cinquième, si l'on compare cette dernière à celle qui la précède. La cinquième molaire mesure en longueur $0^m, 013$ et en largeur $0^m, 009$; c'est donc la plus forte des cinq molaires, tandis que chez l'Orang, le Chimpanzé et les Gibbons la même dent est plus faible que la quatrième, comme cela a lieu chez l'homme, où lui est tout au plus égale en dimensions. Sous ce rapport, les affinités de notre nouvelle espèce éteinte avec le Gorille persistent, puisqu'elle a la cinquième molaire plus grosse que la quatrième. La surface triturante de la cinquième dent du Singe fossile est tuberculeuse, et les tubercules y ont, comme c'est aussi le cas pour les autres vraies molaires, une apparence qui rappelle, mieux encore que cela n'a lieu pour les Singes ordinaires, les pyramides des dents de certains Porcins herbivores, des Anthracothériums par exemple, ce qui n'exclut d'ailleurs pas leur ressemblance avec les saillies surmontant la couronne des molaires chez le Gorille; mais dans le Singe fossile d'Italie les tubercules sont évidemment plus coniques que chez le genre africain, avec lequel il nous paraît, à cet égard encore, avoir plus de ressemblance qu'avec les autres animaux de la même tribu.

» Il y a cinq tubercules principaux à la dernière molaire. Ils sont bien distincts les uns des autres, et leur forme est particulière; ils représentent autant de petites pyramides surbaissées, bien séparées entre elles. Quatre de ces pyramides sont disposées deux par deux, les unes au-dessus du bord externe de la couronne, les autres au-dessus de son bord interne. Les deux antérieures sont reliées l'une et l'autre par une crête oblique avec une petite saillie, formant elle-même un petit tubercule supplémentaire, en forme de pyramide, placé sur la ligne médiane au milieu des quatre pyramides antérieures. Le tubercule postérieur principal est plus fort que les autres, plus épais et comme rejeté au dehors. Il y a auprès de lui un tubercule accessoire placé sur le bord interne de la dent et plus petit.

» C'est là, en somme, une disposition plus comparable à celle que nous montre le Gorille qu'à celle des Singes inférieurs, dont la dernière dent manque de cinquième tubercule (Guenons); ce tubercule saillant (Cynocéphales, Mangabeys et Macaques); on le présente sous la forme d'une crête transversale (Semnopithèques et Colobes). Cette disposition propre à la cinquième dent molaire rend facile de distinguer le nouveau Singe fossile de tous ceux, Anthropomorphes, Semnopithèques, etc., qui ont été signalés en Europe, ainsi que des animaux de la même tribu qui vivent à

présent en Asie ou en Afrique. La cinquième molaire du singe de Monte-Bamboli dépassait encore plus la quatrième en volume que cela n'a lieu chez le Gorille.

» Nous avons donc affaire à une forme nouvelle des Pithécins ou Singes exclusivement propres à l'ancien continent, et cette nouvelle forme, tout en s'éloignant davantage des Anthropomorphes à molaires pourvues de couronnes mousses, c'est-à-dire de l'Orang, du Chimpanzé, des Gibbons, du Dryopithèque et du Pliopithèque, que du Gorille, semble se rattacher à ce dernier par différentes particularités de la partie connue de son système dentaire, en même temps elle établit une sorte de transition entre celui-ci et les Macaques.

» L'animal que la mâchoire trouvée au Monte-Bamboli nous fait connaître devait être frugivore, comme le sont en général les espèces de quadrumanes propres à l'ancien continent; mais il joignait probablement à son régime encore plus de feuillage, de tiges herbacées et d'autres parties tendres tirées du règne végétal, que ne le fait le Gorille, qui est cependant le plus herbivore de nos Singes anthropomorphes.

» En résumé, le Singe fossile des lignites du Monte-Bamboli paraît devoir constituer un genre à part, qui prendra rang à la fin de la série des Pithécins anthropomorphes après le Gorille, et avant les Cynocéphales et les Macaques. Je donnerai à ce genre le nom d'*Oreopithecus*, faisant allusion à la forme saillante des tubercules de ses dents molaires, et l'espèce qui lui sert de type sera l'*Oreopithecus Bambolii*, dénomination tirée de la localité où elle a été découverte.

» Cet animal était beaucoup moins fort que le Gorille; cependant il ne le cédait pas en dimensions aux grands Gibbons, particulièrement au Gibbon syndactyle, mais il dépassait notablement le Pliopithèque, sans toutefois égaler le Dryopithèque.

» Le nombre des genres de singes que l'on connaît parmi les fossiles tertiaires de l'Europe, toute réserve faite au sujet de ceux dont les caractères ne sont pas encore assez complètement connus pour que l'on se prononce à leur égard, se trouve ainsi porté à cinq, savoir : deux genres de Singes inférieurs, les Macaques et les Semnopithèques, et trois genres de Singes anthropomorphes exclusivement propres à cette partie du monde, tous trois anéantis, les genres Dryopithèque, Pliopithèque et Oréopithèque. »

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination de deux candidats qui devront être présentés à M. le Ministre de l'Instruction publique, pour la chaire de Physique générale et expérimentale du Collège de France, devenue vacante par l'admission à la retraite de M. *Regnault*.

Au premier tour de scrutin, destiné à la désignation du premier des deux candidats, le nombre des votants étant 54,

M. Mascart obtient	26 suffrages.
M. Janssen	26 »

Il y a un bulletin blanc et un bulletin nul (1).

Aucun des deux candidats n'ayant réuni la Majorité des suffrages, il est procédé à un second tour de scrutin. Le nombre des votants étant toujours 54,

M. Mascart obtient	27 suffrages.
M. Janssen	26 »

Il y a encore un bulletin blanc.

M. MASCART, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, sera présenté le premier sur la liste.

Il est procédé à un nouveau tour de scrutin, pour la désignation du second candidat. Le nombre des votants étant maintenant 53,

M. Janssen obtient	46 suffrages.
M. Silbermann	2 »
M. Mascart	1 »

Il y a quatre bulletins blancs.

M. JANSSEN, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, sera présenté le second sur la liste.

En conséquence, la liste de candidats qui sera adressée à M. le Ministre de l'Instruction publique se composera de **M. MASCART** et de **M. JANSSEN**.

(1) Le bulletin déclaré nul portait les deux noms :

M. Janssen,
M. Mascart.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

GÉOLOGIE. — *Étude sur les déformations subies par les terrains de la France,*
par M. DELESSE (1).

(Commissaires : MM. Elie de Beaumont, Ch. Sainte-Claire Deville, Daubrée.)

« Les terrains qui composent le sol de la France ne sont pas tels qu'ils s'étaient déposés à leur origine, et ils ont même éprouvé des déformations très-complexes.

» D'abord, ils ont été comprimés fortement et aussi d'une manière très-inégale par les terrains qui les ont recouverts. Souvent de fortes ablations y ont été produites par l'atmosphère ou bien par les eaux courantes. Quand ils sont formés d'argile, de marne, de calcaire, de sable ou de roches friables, ils ont fréquemment été détruits sur des épaisseurs considérables, comme l'attestent leurs lambeaux, qui, maintenant, peuvent se trouver complètement isolés.

» De plus, ces terrains ont été ondulés et gauchis par des oscillations lentes.

» Enfin, ils ont été dérangés par des tremblements de terre, recoupés par des failles ou bien encore entièrement bouleversés par des dislocations brusques, comme celles qui ont donné naissance aux systèmes de montagnes.

» Toutes choses égales, plus un terrain est ancien, plus il a éprouvé de dégradations par les eaux et par l'atmosphère, plus ses déformations sont nombreuses et complexes. Mais, quels qu'aient été le nombre et l'importance de ses déformations, elles ont eu pour résultante son état actuel; en sorte que, pour les apprécier, il faut d'abord restaurer, autant que possible, son état primitif.

» Voici de quelle manière on pourra procéder : on étudiera de préférence les terrains dont le synchronisme est le mieux établi sur toute l'étendue de la France. Comme les limites de la mer ont changé très-notablement pendant la durée si longue qui est nécessaire au dépôt d'un terrain, il conviendra même de s'attacher spécialement à l'un de ses étages; on choisira d'ailleurs celui qui présente la plus grande constance dans ses caractères minéralogiques ou paléontologiques et qui, par cela même, est le plus

(1) Extrait d'un ouvrage sur la *Lithologie du fond des mers*, qui est actuellement en cours de publication.

facile à repérer. On peut ainsi restaurer la mer dans laquelle le terrain qu'on considère s'est déposé et, quelquefois même, indiquer ses anciens rivages qui, autrefois, étaient nécessairement horizontaux.

» Le problème se complique, il est vrai, d'assez grandes difficultés; car, un terrain ne recouvre pas uniformément le fond de la mer, lors même qu'il n'a subi aucune dénudation; il s'accumule surtout dans les dépressions, tandis qu'il est très-mince ou manque même complètement sur les parties du fond qui sont très-inclinées. Près du rivage, il a généralement peu d'épaisseur, et il est souvent interrompu par des roches saillantes; en outre, il a été dégradé plus fortement par les eaux de la mer et de l'atmosphère.

» Pour figurer avec netteté le relief du terrain considéré, j'ai eu recours au système des courbes horizontales. Dans toutes les parties où ce terrain se trouve recouvert par une certaine épaisseur de terrains plus récents, ses courbes sont, assurément, très-difficiles à tracer; cependant, grâce aux nombreux travaux publiés sur la géologie de la France, on peut encore les esquisser approximativement. La courbe ayant la côte zéro est particulièrement intéressante; elle figure, en effet, l'intersection du niveau de la mer avec la surface du terrain. Quoique ce niveau ne soit pas resté constant, pendant toutes les époques géologiques, les courbes horizontales montrent bien les points qui se trouvent maintenant à une même hauteur au-dessus de la mer; elles font voir dans quelles parties le terrain a subi des soulèvements et par conséquent elles rendent ses déformations bien sensibles. Du reste, ces déformations sont la somme de toutes celles, grandes ou petites, qui se sont produites depuis que le terrain a été déposé.

» La méthode qui vient d'être indiquée a été appliquée à l'étude de quelques terrains, particulièrement du silurien, du trias, du lias, de l'éocène et du pliocène.

» Prenant surtout pour guide la *Carte géologique de France* et les travaux de M. Élie de Beaumont sur les mers anciennes et sur les systèmes de montagnes, ayant égard aussi aux publications sur les mers anciennes qui ont été faites par MM. D'Archiac, d'Orbigny, Vézian, Hébert, Bayle, Godwin-Austen, j'ai figuré la surface supérieure de ces divers terrains. Leur relief a été représenté par des courbes horizontales portant des cotes et par des teintes bleues qui sont d'autant plus foncées que les terrains ont été relevés à une plus grande hauteur au-dessus de la mer.

» On peut voir par les cartes jointes à mon travail que, lorsqu'un même bassin a reçu des terrains superposés, les élévations et les dépressions qu'il offrait à l'origine se sont conservées, mais qu'elles vont en s'atténuant dans les terrains plus récents.

» On voit aussi d'une manière très-nette que des fonds de mer ont souvent été soulevés à quelques kilomètres au-dessus du niveau actuel de la mer; en sorte qu'il est impossible d'admettre la théorie d'après laquelle les montagnes proviendraient seulement d'élévations lentes, analogues à celles qui ont lieu sur nos rivages.

» Enfin on constate encore que les terrains relevés sur les flancs des montagnes présentent généralement une forte pente qui est alors bien accusée par le rapprochement des courbes horizontales; cette pente exceptionnelle disparaît toutefois à une petite distance, et il faut sans doute attribuer ce résultat à ce que les roches sédimentaires restent toujours plus ou moins molles dans l'intérieur de la terre. »

PHYSIOLOGIE BOTANIQUE. — *Sur un fait physiologique observé sur des feuilles de Drosera.* Note de M. ZIÉGLER. (Extrait.)

(Commissaires : MM. de Quatrefages, Duchartre, Blanchard.)

« Les cils des feuilles des Droséras indigènes exsudent à leur extrémité, comme on le sait, une gouttelette de glu à laquelle se prennent les insectes. Chaque fois qu'un insecte est pris, les cils extérieurs se replient, couvrent l'insecte, comme feraient les doigts crispés d'une main, et ne se redressent qu'au bout de quelques jours pour suinter une nouvelle glu et guetter une nouvelle proie.

» En étudiant ces intéressantes plantes, j'ai remarqué que toutes les substances albuminoïdes animales, qu'on a préalablement tenues pendant une minute entre les doigts, acquièrent la propriété de faire contracter les cils des Droséras. J'ai constaté aussi que les mêmes substances, quand elles n'ont pas été mises préalablement en contact avec un animal vivant, n'exercent aucune action visible sur les cils des susdites plantes. Cette observation prouve que le simple contact des doigts communique aux substances animales inertes une propriété physique qu'elles ne possédaient pas, ou qu'elles ne possédaient plus.

Ces mêmes substances animales, ainsi préparées, perdent cette singulière propriété dès qu'on les humecte à plusieurs reprises avec de l'eau distillée, et qu'on les sèche chaque fois au bain-marie. C'est ainsi qu'il convient de préparer toutes les substances qui doivent servir dans ces expériences. La contraction des cils n'est pas provoquée par la chaleur animale, que les doigts ont pu communiquer aux substances animales, car les cils se contractent de la même manière, lorsqu'on a laissé refroidir la substance avant

de la déposer sur une feuille. La transpiration des doigts n'est pour rien non plus dans le phénomène, car cette curieuse propriété peut être communiquée aux substances animales à travers du papier ciré fin, et en ne maniant ces substances qu'avec des instruments en acier. Enfin il n'y a aucun inconvénient à entourer ces substances d'une couche de cire, pour mettre la plante à l'abri de l'action chimique des matières solubles que les substances animales pourraient contenir.

» Un animal vivant communiquant, par simple contact, de nouvelles propriétés physiques à un corps inerte, il était important de s'assurer si, en exagérant cette transmission de propriété, on n'arriverait pas à observer quelques changements dans l'état vital de l'animal. Des lapins ont été enfermés dans des cages légères en bois; ces cages étaient assez étroites pour que leurs parois fussent constamment en contact avec les poils des lapins, soit d'un côté, soit de l'autre, et les parois de la cage étaient flanquées extérieurement de sachets en toile ou en papier, renfermant pour chaque cage deux kilogrammes de sérum desséché (albumine du sang). D'autres lapins ont été enfermés dans des cages exactement semblables, mais non garnies d'albumine. La nourriture se composait, par vingt-quatre heures, de 25 grammes d'avoine mondée et de feuilles de choux à discrétion. Au bout de quelques jours, les lapins soumis au contact de l'albumine sont devenus diabétiques à un haut degré quoique sans sucre, l'urée était rendue en quantité normale, mais les pertes en phosphate ammoniaco-magnésien étaient très-grandes, et ces lapins ont dépéri et perdu de leur poids. Les lapins qui n'étaient pas en contact avec l'albumine sont restés dans leur état normal et ont même un peu augmenté en poids.

» Il était intéressant de s'assurer si l'avidité de la Droséra pour les insectes était insatiable, et de rechercher ce qu'elle deviendrait si l'on exagérait sur elle le contact d'un animal vivant ou le contact de matière animale inerte, modifiée par un contact d'animal vivant. Des Droséras ont été placées, avec une petite motte de terre et suffisamment d'eau, dans des capsules légères en platine. Ces capsules ont été déposées chacune sur une poignée d'albumine du sang, qu'on avait eu soin de tenir pendant une demi-heure dans la main. Au bout de vingt-quatre heures, toutes ces Droséras sont devenues complètement insensibles aux insectes et aux corps organiques animaux, modifiés par un contact vivant. *Les propriétés de ces plantes sont devenues inverses*, et, chose merveilleuse, leurs cils se contractent alors sous l'influence de matières organiques qui avaient d'abord été mises en contact, pendant quelques minutes, avec des paquets en papiers à double ou triple enveloppe,

renfermant du *sulfate de quinine*. Des matières organiques influencées de cette manière purement physique, par le sulfate de quinine, ne produisent aucune action contractile sur les cils des *Droséras* dans leur état normal. Une de ces plantes, dont les propriétés physiques ont été renversées par l'influence de l'albumine, de la manière qu'il vient d'être dit ci-dessus, peut être ramenée à son état normal en la déposant, pendant vingt-quatre heures, avec la capsule en platine sur un paquet de sulfate de quinine. Il faut user de ce moyen chaque fois que, par une cause quelconque, les feuilles sont devenues insensibles aux insectes. Dans tous les cas, la contraction des cils est toujours lente, elle ne commence à être visible qu'au bout d'un quart d'heure, et n'est souvent complète qu'au bout de quelques heures. Parmi les matières végétales, il n'y a que les graines qui soient impressionnables par un contact animal. On peut donc répéter les expériences ci-dessus indiquées en remplaçant les matières albuminoïdes animales par des graines végétales. »

CHIMIE INDUSTRIELLE. — *Sur un procédé de peinture décorative sur étain.*

Note de M. C. DANIEL. (Extrait.)

(Commissaires : MM. Chevreul, Dumas.)

« ... On prend une feuille d'étain aussi mince que possible et par conséquent d'une grande flexibilité. On l'étend sur un fond dur et lisse, par exemple sur une glace ou sur un verre épais, en ayant le soin de mouiller la surface de la glace pour faciliter l'étendage et le maintien de la feuille d'étain. Cette feuille constitue alors une surface très-lisse, sur laquelle on effectue la peinture à l'huile à ton uni ou décoratif, comme sur les murailles ou sur les boiseries. On laisse sécher, on vernit, et cette peinture enlevée de la glace avec son doublage d'étain est prête à être transportée de l'atelier dans le bâtiment pour y être appliquée.

» Ce nouveau produit décoratif se transporte en rouleau comme le papier de tenture; mais il diffère essentiellement de ce dernier, car la peinture sur l'étain est à l'huile, avec toutes les variétés de tons et attributs du décorateur. Le fond ou l'étain de doublage constitue une surface hydrofuge, et enfin l'étain, à cause de son extrême flexibilité, épouse toutes les moulures et les contours les plus variés.

» Avant l'application de la peinture-étain, on étend, sur la muraille ou la boiserie, sur l'objet ou la surface qu'on veut décorer une mixtion hydrofuge; c'est alors que le poseur découpe la peinture-étain et l'applique

en lui faisant suivre tous les contours creux ou en relief des moulures et ornements de sculpture sur bois, sur plâtre ou sur pierre.

» La peinture-étain peut remplacer également la dorure; on applique à l'atelier l'or sur la feuille d'étain, avec l'apprêt ordinaire, on laisse sécher, on découpe la dorure-étain, et le poseur, après avoir étendu de la mixtion hydrofuge sur les baguettes ou ornements à décorer, y applique les découpures de la dorure-étain.

» L'avantage de la dorure-étain, comparativement à la dorure ordinaire sur métaux, c'est d'être rebelle à toute oxydation. On sait, en effet, que la dorure ordinaire sur les métaux et notamment sur le zinc, se pique rapidement. »

« **M. DUMAS** a été intéressé, comme toutes les personnes qui les ont examinés, par les spécimens remarquables de peinture sur étain qui sont mis sous les yeux de l'Académie. Il met d'autant plus d'importance à voir une industrie de ce genre se développer, qu'elle a pour elle la sanction d'une bien longue pratique, sous une forme un peu différente, il est vrai. Les Chinois emploient, en effet, la peinture sur étain pour leurs meubles ou laques, et le plus souvent ce que l'on prend sur ces objets pour des dorures, n'est autre chose que la feuille d'étain donnant le brillant métallique, recouverte d'un vernis jaune donnant la couleur de l'or. »

THERMODYNAMIQUE. — *Du coefficient économique dans la thermodynamique des gaz permanents.* Mémoire de **M. J. BOURGET**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires : MM. Becquerel, Bertrand, Phillips, Jamin.)

« On désigne par *coefficient économique* d'une machine thermique le rapport qui existe entre la chaleur transformée en travail et la chaleur empruntée à la source calorifique.

» Il n'est pas évident, *a priori*, que l'on ne puisse pas transformer complètement en travail une quantité donnée de chaleur, et qu'il y ait un coefficient économique maximum; cependant ce principe paraît aujourd'hui certain. Si l'on admet, avec Clausius, qu'il est impossible de faire passer de la chaleur d'un corps plus froid dans un corps plus chaud, sans une dépense de travail, on peut démontrer rigoureusement que, si une machine quelconque opère entre deux températures extrêmes t_1 et t_2 , le coefficient économique ne peut jamais dépasser la fraction

$$\rho = 1 - \frac{1 + \alpha t_1}{1 + \alpha t_2}.$$

Mais le principe de Clausius est loin d'avoir le degré d'évidence qui convient à un axiome, et ce serait un progrès dans la thermodynamique que d'arriver par une autre voie au théorème général du coefficient économique maximum.

» Il est d'abord possible de s'en passer complètement dans la théorie des gaz permanents, et le but de cette Note est de montrer qu'en s'appuyant uniquement sur les lois expérimentales connues de Mariotte, Gay-Lussac, Dulong, Regnault, etc., on peut établir rigoureusement le principe du rendement théorique maximum des machines à air. Si l'on rapproche ces résultats de ceux que nous avons obtenus en 1859 (*Annales de Chimie et de Physique*, ou *Mémoires de l'Institut*, t. XXXVII, p. 559), on voit que la thermodynamique des gaz est une science aussi rationnelle que l'hydrostatique ou l'hydrodynamique.

» Désignons par p , v la pression et le volume d'une masse gazeuse, par γ le rapport des deux chaleurs spécifiques, par α le coefficient de dilatation : nous pouvons formuler les théorèmes suivants :

» THÉOR. I. — *Si une machine à gaz fonctionne, suivant le cycle de Carnot, entre deux températures t_1 et t_2 , son coefficient économique sera exactement*

$$\rho = 1 - \frac{1 + \alpha t_1}{1 + \alpha t_2}.$$

» Nous appelons *cycle de Carnot* celui qui est formé par deux courbes *isothermiques* ($p v = \text{const.}$) et deux courbes *adiabatiques* ($p v^\gamma = \text{const.}$).

» Ce théorème se démontre sans peine au moyen de la formule donnée dans notre Mémoire de 1859 pour évaluer la dépense de chaleur le long d'une ligne quelconque d'états, et en particulier le long d'une courbe isothermique.

» THÉOR. II. — *Si une machine à gaz fonctionne suivant un cycle quelconque d'états, autre que celui de Carnot, le coefficient économique est moindre que ρ .*

» La démonstration que nous donnons de ce théorème important est très-simple. Nous circonscrivons au cycle donné un cycle de Carnot. Ce dernier a une aire qui surpasse généralement l'aire du cycle de quatre parties σ_1 , σ_2 , σ_3 , σ_4 ; σ_1 et σ_2 étant les parties inférieures. En faisant usage uniquement du théorème suivant, démontré dans le Mémoire déjà cité : *Si une masse gazeuse parcourt un cycle fermé quelconque, il y a anéantissement d'une quantité de chaleur proportionnelle à l'aire du circuit*, nous arrivons, pour le coefficient économique relatif à un cycle quelconque, à la formule

$$\mathcal{R} = 1 - \frac{1 + \alpha t_1 + \Delta \sigma_1 + \Delta \sigma_2}{1 + \alpha t_2 - \Delta \sigma_3 - \Delta \sigma_4} < \rho,$$

A désignant l'équivalent calorifique d'un kilogrammètre. Cette formule montre bien que \mathcal{R} tend vers ρ quand les aires σ tendent vers zéro.

» THÉOR. III. — *Dans une machine quelconque à récurrence, le coefficient économique ne peut pas dépasser ρ .*

» Nous appelons *machines à récurrence* celles qui renferment des organes nommés *régénérateurs*, permettant d'utiliser, pour un cycle suivant, une partie de la chaleur que l'air sortant emporterait inutilement dans l'atmosphère.

» Nous étudions, dans notre Note, les conditions de la récurrence; dans quels cas elle est possible; pourquoi elle ne peut pas se faire dans une machine fonctionnant suivant certains cycles; et, par un raisonnement analogue à celui du théorème II, nous trouvons, pour une machine à récurrence quelconque,

$$\mathcal{R} = 1 - \frac{1 + \alpha t_1 + A\sigma_1 + A\sigma_2}{1 + \alpha t_2 - A\sigma_3 - A\sigma_4} < \rho,$$

$\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3, \sigma_4$ désignant les aires en excès d'un certain cycle comprenant le cycle donné.

» Notre démonstration nous montre, en même temps, dans quels cas une machine à récurrence peut avoir ρ comme coefficient économique.

» La plupart de ces résultats étaient connus; nos démonstrations seules sont nouvelles, et, ce qui peut leur donner un intérêt, c'est qu'elles rendent la thermodynamique des gaz indépendante de tout principe métaphysique. »

M. H. RESAL adresse une nouvelle rédaction du Mémoire qu'il a présenté à l'Académie, dans la séance du 4 décembre 1871, sur le calcul des volants dans les machines à détente et à condensation. Une erreur matérielle, qui s'était glissée dans les calculs, avait altéré, dans la proportion de $\frac{1}{6}$, pour quelques détentes, les valeurs du coefficient μ de la formule connue $PV^2 = \mu \frac{uF}{N} (1)$.

(Cette nouvelle rédaction du Mémoire sera transmise à la Section de Mécanique.)

M. ANEZ adresse, de Tarascon, une nouvelle Lettre relative à son pro-

(1) Un *errata* sera publié avec la Table du tome LXXIII (2^e semestre 1871), pour rectifier les nombres inexacts de l'Extrait de ce Mémoire qui a été inséré aux *Comptes rendus*.

cédé de traitement par submersion des vignes attaquées par le *Phylloxera vastatrix*.

L'auteur croit devoir se plaindre que, dans les Lettres qui lui ont été adressées du Secrétariat pour lui accuser réception de ses Communications précédentes, on n'ait pas toujours pris soin de signaler les dates exactes de ces Communications elles-mêmes, afin de lui assurer la priorité de ses indications, à laquelle il attache une extrême importance. Il rappelle l'envoi d'un pli cacheté, accepté par l'Académie dans la séance du 21 septembre 1868, et dont la réception lui a été accusée par une Lettre signée de M. Dumas, en date du 28 septembre; l'envoi d'une Lettre adressée par lui le 23 octobre 1871, au sujet de ses droits de priorité (cette Lettre n'est point parvenue au Secrétariat); il oublie une nouvelle Lettre adressée par lui sur le même sujet, signalée au *Compte rendu* de la séance du 8 janvier 1872 (p. 106 du présent volume), et renvoyée à une Commission composée de MM. Dumas, Milne Edwards, Duchartre et Blanchard; il signale enfin l'envoi d'une Lettre datée du 14 février 1872, renvoyée à la même Commission dans la séance du 26 février (p. 595), et dont la réception lui a été accusée par une Lettre signée de M. Élie de Beaumont, le 20 mars 1872.

L'auteur demande aujourd'hui l'ouverture du pli cacheté accepté le 21 septembre 1868.

Ce pli, qui est inscrit sous le n° 2453, est ouvert en séance par M. le Secrétaire perpétuel : il est daté par l'auteur du 13 septembre 1868. Nous en reproduisons *in extenso* le contenu :

« J'ai l'honneur de vous exposer conformément à ma Lettre d'hier que cette année 1868 a été encore une année désastreuse!... Dans nos localités, la plupart des récoltes ont été détruites par l'effet d'une sécheresse extrême et les vignes ravagées, souvent tuées et comme foudroyées par le puceron.

« Maintenant quel sera le moyen capable de nous préserver, ou de nous délivrer de ces fléaux? — Le voici :

« Pour le premier, la sécheresse excessive du sol qui le détermine étant due tout entière au déboisement des montagnes, des terrains non cultivés, et aussi à l'incurie, à l'indolence des agriculteurs qui négligent si souvent l'emploi si utile des eaux fertilisantes de nos grands fleuves ainsi que des nombreux cours d'eau qui nous avoisinent, coulant à travers nos plaines désertes, il faut évidemment provoquer et obtenir le reboisement et l'établissement des canaux d'irrigation, avec un remaniement complet du système adopté actuellement pour l'endiguement de nos rivières et de nos fleuves.

» Pour le deuxième, résultant en grande partie du fait de la destruction des oiseaux qui, en facilitant la propagation des insectes, est enfin devenue une des grandes et im-

menses causes de tant de maux qui ravagent et les champs et les animaux et l'humanité, entière, pour celle-là, dis-je, il faut dès à présent non-seulement prendre la résolution de ne plus les détruire, mais encore et toujours les rechercher, et les considérant comme des protecteurs, les aimer, au besoin les protéger; et en agissant ainsi sagement, bientôt, dans la joie de leur œuvre, toutes les populations intéressées verront enfin disparaître et s'éloigner d'elles toutes ces craintes actuelles, mais si fondées, des malheurs effrayants dont elles sont visiblement menacées.

» Mais tout d'abord, il faut absolument trouver le moyen de se débarrasser au plus tôt de ce terrible ennemi de la vigne; et ce moyen, premier procédé, consiste :

» A inonder, soit avec les eaux d'un fleuve, soit avec l'eau d'une rivière, d'un puits, d'une source, etc., et à submerger, sans arrêt, si faire se peut, en formant une nappe d'eau continue sur tout le sol de la vigne à traiter, et cela sans interruption de cette nappe d'eau sur une surface donnée et sur une épaisseur d'environ huit à douze centimètres, tout à peu près comme le ferait, plus en grand, l'inondation résultant de l'invasion des eaux d'un fleuve, d'une rivière, etc.; et cela jusqu'à ce que les pucerons soient asphyxiés, étouffés, morts!

» Donc, le moyen de détruire rapidement le puceron sera l'inondation qui produira l'asphyxie, l'asphyxie qui produira la mort.

» Deuxième procédé : Dans la prévoyance du cas où la nature physique ou chimique du sol se montrerait rebelle à l'efficacité de ce système, il faudra alors modifier cette eau, déjà si puissante, soit par l'addition d'eau mélangée aussi intimement que possible avec le coaltar, soit aussi cette même eau mélangée avec de l'acide phénique, ou bien encore avec d'autres substances très-efficaces, telles que : le pétrole, le sulfate de fer, l'essence de thérébentine, la décoction de tabac, la moutarde, tous les tourteaux de graines oléagineuses, le rhicin, les divers savons, les lessives, la potasse, les engrais salins, la matière fécale, la benzine, les cendres, l'acide carbonique, le soufre, le sulfure de carbone, le gaz sulfureux, le chloroforme, le sel de cuisine, les divers sels des produits chimiques obtenus dans les fabriques et quelques-uns employés comme engrais, la créozote, la chaux, les huiles lourdes, la suie, le phosphate de chaux, etc., etc.; tout autant de substances que je vais examiner et étudier avec soin pour les appliquer ou les délaissier, selon les résultats que j'en obtiendrai. »

« M. DUMAS fait remarquer que l'auteur semble insister sur deux procédés pour détruire le *Phylloxera*: l'inondation des vignes; l'emploi des insecticides. Quant à l'intervention des oiseaux, elle ne peut être recommandée comme un remède actuel.

» M. Dumas pense qu'il y a lieu de rappeler, dès lors, les travaux publiés et bien connus de M. Faucon, de MM. Planchon, Lichtenstein, Marès, etc., et des divers Comices du Midi, spécialement des Comices de l'Hérault, de la Gironde, etc.

» M. Faucon a proposé et pratiqué en grand, depuis trois ans, l'inondation des vignobles, pendant quarante à cinquante jours, comme moyen de détruire le *Phylloxera*. Ce procédé n'est pas toujours praticable, cela

est évident; aussi la Commission ministérielle, qui opérait en 1870 et qui le connaissait, réclamait-elle la découverte d'un moyen plus général; il semble que jusqu'à présent, on n'en connaisse pas de meilleur. M. Anez l'avait proposé dans son pli cacheté de 1868, mais on l'ignorait en 1870.

» A l'égard des insecticides, acide phénique, coaltar, etc., les agriculteurs et les Comices s'en sont tous préoccupés immédiatement, l'ont fait savoir en 1870, et ils en ont poursuivi l'application avec assiduité, malgré les difficultés que présente leur emploi, puisqu'il s'agit d'en pénétrer pour chaque cep un mètre cube de terre environ.

» Sous réserve de ces observations, nécessaires dans l'intérêt des personnes ou des Sociétés qui se sont vouées à la destruction du *Phylloxera*, M. Dumas pense qu'il y a lieu de renvoyer à la Commission spéciale le document, par lequel M. Anez fixe la date précise de l'époque où il a conçu les pensées qu'il y énonce. »

(La Note contenue dans le pli cacheté est renvoyée, ainsi que les Lettres reçues les 8 janvier et 26 février 1872 et celle d'aujourd'hui, à la Commission précédemment nommée, Commission qui se compose de MM. Dumas, Milne Edwards, Duchartre et Blanchard.)

M. TARRY transmet à l'Académie la lettre qui lui avait été écrite par M. *Serpieri*, à propos de la théorie cosmique des aurores boréales, lettre dont il avait cité quelques passages dans sa Note précédente : il y joint trois Notes imprimées dont M. *Serpieri* avait accompagné sa lettre.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

M. PIGEON adresse un Mémoire relatif à un cas de mort subite, signalé par M. Trélat, à la Société de Chirurgie.

Le même auteur adresse, en outre, quelques modifications à son précédent Mémoire, relatif à l'influence de la combustion du sang sur la pénétration et la circulation de ce liquide dans le système veineux.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

M. BRACHET adresse une Note intitulée « Modification apportée aux chemins de fer atmosphériques destinés à franchir, avec une très-grande vitesse, le tunnel de la Manche ».

(Commissaires : MM. Belgrand; Hervé-Mangon.)

M. ZEPPENFEL adresse une Lettre relative à son précédent Mémoire sur « les corps simples et quelques-uns de leurs résultats positifs ».

(Renvoi à la Section de Chimie, à laquelle M. Pélégot est prié de s'adjoindre.)

M. ROUGET adresse une Lettre relative à son précédent Mémoire sur « les racines imaginaires des équations numériques ».

Ce Mémoire avait été soumis à l'examen de M. Hermite. Il sera renvoyé à une Commission composée de MM. Hermite, Serret, O. Bonnet.

CORRESPONDANCE.

M. LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance :

1° Une brochure de M. *Al. Perrey*, portant pour titre « Notes sur les tremblements de terre en 1869, avec suppléments pour les années antérieures de 1843 à 1868 ».

2° Deux brochures de M. *A. Leymerie*, intitulées « Récit d'une ascension faite, en 1857, au pic de Néthou (Maladetta) » et « Note sur la phosphorite du Quercy ».

M. LE MINISTRE DES TRAVAUX PUBLICS adresse, pour la bibliothèque de l'Institut, un exemplaire de la carte géologique et minéralurgique de l'Ariège, par M. *Mussy*. Cette carte est accompagnée d'un volume de texte et d'un atlas de coupes.

M. VULPIAN prie l'Académie de vouloir bien le comprendre parmi les candidats à la place devenue vacante, dans la Section de Médecine et de Chirurgie, par le décès de M. *Stan. Laugier*.

(Renvoi à la Section de Médecine et de Chirurgie.)

M. FISCHER prie l'Académie de vouloir bien le comprendre parmi les candidats à la chaire de Paléontologie du Muséum d'histoire naturelle, laissée vacante par le décès de M. *Lartet*.

(Renvoi aux Sections de Zoologie et de Minéralogie.)

ASTRONOMIE. — *Lettre de M. TACCHINI à M. Faye à propos de sa Note, présentée à l'Académie le 1^{er} avril dernier, sur l'organisation de la Société des Spectroscopistes italiens.*

» J'ai lu, il n'y a que deux jours, votre très-intéressant Rapport fait à l'Académie sur notre Société spectroscopique, et je m'empresse de vous remercier vivement, car chacun de mes collaborateurs sera bien heureux de voir qu'une autorité aussi éminente que la vôtre vient proclamer excellente notre institution et la déclarer capable d'attirer l'attention et la sympathie de l'Académie elle-même. Pour moi, je vous remercie en particulier pour la présentation que vous avez faite à l'Académie, de mes dessins spectroscopiques des protubérances solaires.

» En même temps, je vous demande la permission d'ajouter quelques mots sur vos réflexions relatives à notre programme. Vous trouvez qu'il est propre au but de la science, mais vous faites une exception pour nos dessins par projection, la mesure des diamètres du Soleil, les observations des aurores et les perturbations magnétiques.

» Vous dites que, sans prétendre nier absolument les relations que des esprits distingués ont conçues et tendent à vérifier entre ces éléments, vous n'oseriez conseiller à un établissement quelconque de régler son activité d'après des *suggestions* de ce genre.

» Je vous avoue, Monsieur, que je ne comprends pas votre expression. En effet si, de votre aveu, vous ne pouvez nier les relations que l'on soupçonne, n'est-il pas du plus grand intérêt pour la science de résoudre cette question? Et comme la solution doit se baser sur un grand nombre de comparaisons, rien de plus facile, rien de plus simple, pour ceux qui surveillent avec le spectroscope les bords du Soleil, que de donner quelques regards au ciel pendant la nuit, afin de voir s'il n'y a pas d'aurores. Nous n'avons pas conseillé de régler l'activité d'un établissement, comme vous le dites, par des suggestions : nous ne voulions qu'ajouter une observation très-simple, qui ne dérange en rien le travail astronomique, et qui pourrait servir à résoudre une question qui est à l'ordre du jour. Même observation pourrait être faite pour les observations magnétiques.

» Relativement au diamètre du Soleil, je me trouverais aussi en désaccord avec vous. Vous pensez que les phénomènes de la chromosphère se produisent sur des masses tellement *nulles* par rapport à celle du Soleil, que vous ne sauriez songer à une action sensible sur les dimensions de cet astre. La question est grave et pourrait donner lieu à des conséquences sérieuses;

aussi je vous prie, avant de persister dans votre opinion personnelle, de vouloir bien tenir compte des observations faites à Rome : elles décèlent des variations irrégulières du diamètre qui, une fois admises comme exactes, démontreraient de véritables variations d'épaisseur de la couche photosphérique, sensibles dans la mesure du diamètre solaire à l'aide du chronographe, et qui pourraient aussi bien s'étendre au bord tout entier qu'à des saillies partielles.

» En dehors même des mesures du diamètre, j'ai observé plusieurs fois la chromosphère tout entière fort exagérée, d'autres fois très-réduite. Je ne dis pas que cela soit suffisant pour conclure à des variations du diamètre lui-même, mais je crois qu'il est important et même nécessaire d'appeler l'attention des astronomes sur ce point et de leur conseiller de faire des mesures, pour voir s'il n'y a pas de relation entre ces observations et celles faites à l'aide du chronographe. Dans un observatoire, cela se peut exécuter sans difficulté, en dehors du travail que l'un des astronomes accomplit avec le spectroscope, comme cela se fait par le P. Rosa à Rome et M. Cacciatore à Palerme. En outre, je vois sur le Soleil plus que des protubérances isolées : nous avons fréquemment de véritables séries continues de protubérances, qui forment comme des anneaux autour du Soleil ; et, en conséquence, l'ensemble de toutes les protubérances, à une époque donnée, peut être quelque chose de très-appreciable, même par rapport au Soleil entier. Ce sont enfin des questions posées et non résolues, sur lesquelles les astronomes doivent réunir leurs efforts.

• Quant à la relation entre les facules, les taches et les accidents de la chromosphère, vous dites qu'il vous semble que de simples dessins à vue, exécutés avec peine sur un écran, ne sont pas suffisants aujourd'hui. Mais, lorsqu'il s'agit de la détermination des angles de position des taches et des facules par projection faite par le P. Secchi et par moi, il me semble que l'expression de dessins à vue n'est pas parfaitement exacte. Si vous voulez bien examiner notre méthode, déjà expliquée dans nos Bulletins, vous verrez que ce sont des déterminations de position assez exactes, et non pas des dessins à vue. Si vous refusez confiance à nos résultats, on pourrait dire la même chose de toutes les observations de position des taches que vous avez discutées avec tant d'habileté, par la raison qu'elles n'ont pas été obtenues par la photographie, comme vous voudriez qu'elles le fussent. Que, dans un établissement, on puisse employer la photographie avec un avantage général, je le crois moi-même ; mais, pour la relation entre les facules, les taches et les protubérances, je crois que les résultats de nos mesures directes

des angles de position et la comparaison que j'en ai faite avec les positions des protubérances auraient été les mêmes que si j'avais opéré sur les disques photographiés, en supposant que la photographie puisse toujours reproduire exactement tout ce qu'on voit par projection, ce que je ne sais pas.

» Vous ajoutez plus loin : « Le point que je me permets de contester est » nettement formulé dès la première phrase du manifeste...; je suis profondément convaincu de » Je respecte votre conviction, mais je crois qu'on peut affirmer que, quoique l'étude de la rotation soit la base première de la théorie naissante, tout ce qu'on a écrit sous ce rapport et sur quoi vous avez fait des travaux aussi intéressants que profonds, serait resté toujours insuffisant sans l'aide du spectroscope pour faire progresser la science à l'égard de la constitution physique du Soleil, et j'ai toujours admiré, avec la plus grande sympathie pour vous, vos efforts pour faire réussir les expéditions des éclipses qui, avec l'aide de l'esprit éminent de M. Janssen, ont apporté de si belles découvertes et ont poussé si vigoureusement dans la voie du progrès nos connaissances héliophysiques (1), tandis que je ne connais pas vos sollicitations pour qu'en France fussent exécutées des photographies du Soleil, chose bien plus facile à obtenir que les expéditions d'éclipse.

» C'est avec peine que je vois votre opinion exclure les astronomes du nouveau laboratoire dont vous avez proposé la fondation, après les services rendus par des observatoires astronomiques qui vous ont fourni la matière première de vos études et de vos travaux, lesquels ont fait rejaillir tant de gloire sur la science de votre pays.

» Je crois votre idée sur la fondation d'un tel établissement réellement magnifique et très-utile; et nous aussi nous aurions voulu l'effectuer, n'était une objection sérieuse, celle des frais irréalisables pour plusieurs établissements, dont le concours nous paraît être une condition indispensable pour assurer des séries d'observations convenablement étendues, ce qu'on ne pourrait pas espérer avec une seule station, attendu les fréquents empêchements provenant des conditions locales du climat.

» La France mettra donc à exécution votre projet. Nous ne pourrions que saluer cet événement avec joie, et le Président de l'Académie aura rendu un service de plus à la science. Tout ce que nous ne pourrions faire, par défaut de moyens, nous le trouverons tout fait par nos savants voisins, et la science, qui est cosmopolite, en ressentira des avantages bien déter-

(1) Je ne puis que m'associer à cette équitable appréciation des découvertes de M. Janssen et de leur rôle dans l'état actuel de la science. — H. FAYE.

minés. Si vous voulez bien faire connaître à l'Académie ces idées, vous ajouterez ainsi à la gratitude que je vous dois pour le crédit que vous avez assuré à notre institution par la relation que vous en avez faite. »

ASTRONOMIE. — *Réponse à la Lettre précédente de M. Tacchini;*
par M. FAYE.

« Je désire faire suivre l'importante Lettre de M. Tacchini, qui m'est parvenue un peu tard en province où je voyage actuellement, de quelques remarques sur les variations du diamètre solaire, variations que les Astronomes italiens paraissent rattacher, non pas au mode d'activité interne du Soleil lui-même, mais aux accidents extérieurs de la chromosphère. Si je me suis permis de contester ces vues, c'est que les petites fluctuations que présentent les mesures du diamètre solaire me semblent être plutôt apparentes que réelles; elles tiennent à des causes physiques bien voisines de nous, car celles-ci résident, selon moi, dans le tube de nos lunettes.

» En considérant le faisceau de rayons solaires qui entrent par l'objectif pour aller former l'image au foyer, on voit que ces rayons doivent échauffer immédiatement l'air qu'ils traversent, et produire, tout le long de leur trajet, une petite différence de température entre la région illuminée et celle qui reste dans l'obscurité. Dès lors, sur tout le pourtour du cône lumineux, il y aura une réfraction d'un genre particulier qui infléchira les rayons vers la partie froide, c'est-à-dire à l'extérieur, en dilatant un peu l'image du Soleil. La dilatation ainsi produite sera proportionnelle à la longueur de la lunette et à la puissance échauffante des rayons solaires. Or cette dernière varie selon l'heure et la saison. En hiver, les rayons du Soleil au méridien nous arrivent plus affaiblis qu'en été, par leur passage à travers une couche atmosphérique plus épaisse; cet affaiblissement dépend encore d'autres causes qui affectent la puissance d'absorption de l'air. Il résulte de là, dans le cours de l'année, et même dans le cours de la journée, une légère variation du diamètre apparent de l'astre, variation que j'ai étudiée autrefois, et que j'ai cherché à mettre en évidence par la discussion d'une longue série d'observations méridiennes faites à Greenwich.

» Si, comme je le crois, cette cause d'erreur est réelle, elle n'intéresse pas seulement les études que les Spectroscopistes italiens ont l'intention de poursuivre, elle exerce aussi son influence sur tous les genres de mesures où intervient le diamètre du Soleil, et particulièrement sur l'observation des passages de Vénus. C'est pourquoi j'ai fini par adopter, pour ma part, la

judicieuse proposition de MM. Wolf et André de revêtir les objectifs destinés à cette observation d'une légère argenture qui, comme nous l'a montré Foucault, n'affaiblit pas trop les rayons solaires, et les dépouille presque entièrement de leur chaleur dans le tube même de la lunette.

» Il est remarquable que les mesures héliométriques dont les astronomes allemands et russes comptent faire usage, en grand, au prochain passage de Vénus (1874) soient sensiblement exemptes de ce genre d'erreur. Il en est de même de l'observation photographique; sa rapidité extrême doit en effet atténuer beaucoup les effets dus à l'échauffement de l'air, si l'on s'arrange de manière à démasquer l'objectif au moment même où doit s'opérer l'admission presque instantanée des rayons sur la plaque sensible.

» Toujours est-il que le diamètre du Soleil, mesuré par les astronomes italiens, doit présenter de ce chef, outre l'effet de la réfraction générale dans le sens vertical, de légères variations en tous sens qui ne sauraient être attribuées à la cause qu'ils étudient, c'est-à-dire à l'apparition des grandes protubérances. Il en est autrement des fluctuations considérables de la chromosphère si bien signalées par M. Tacchini : celles-ci doivent sans doute être en relation avec les grandes protubérances.

» Telle est l'origine du doute que j'ai cru devoir opposer à un simple détail de la belle entreprise des Spectroscopistes italiens. Quant aux dessins des taches et des facules, je reconnais, conformément au dire de M. Tacchini, que les mesures d'angles de position ne laissent rien à désirer sous le rapport de l'exactitude, mais je crois que l'observation photographique, qui n'oublie rien et qui n'exclut pas d'ailleurs l'inspection oculaire, est infiniment préférable sous tous les rapports. Le savant astronome sicilien s'étonne, il est vrai, de ce que je presse les Italiens d'adopter une méthode que je n'aurais même pas recommandée dans mon propre pays. Je répondrai que je n'ai pas cessé de le faire depuis un quart de siècle. Je ne me suis pas borné à proposer d'observer les taches du Soleil en ajoutant aux photographies ordinaires l'image d'un fil horaire convenablement orienté, mais j'ai cherché à étendre cette méthode à l'Astronomie entière, de manière à supprimer l'observateur aux instruments méridiens et à remplacer ses sens et son système nerveux par une plaque sensible, combinée avec l'enregistrement électrique de l'heure.

» J'ai même fait exécuter *par un enfant*, il y a une douzaine d'années, grâce au concours d'artistes distingués, une observation méridienne du Soleil, bien supérieure à tout ce qu'un astronome exercé pourrait faire aujourd'hui; cette observation, comprenant dix épreuves successives, existe

encore, et je l'ai mise autrefois sous les yeux de l'Académie. Enfin nous avons obtenu de la même manière, *sur collodion sec*, en 1858, l'observation des diverses phases d'une éclipse partielle de Soleil, à l'aide de la grande lunette de 15 mètres de M. Porro et grâce au concours de M. Quinet. Nos épreuves sont restées sans rivales par leur grandeur et leur perfection (1); nous avons pu y mesurer avec exactitude, non-seulement les coordonnées des cornes du croissant solaire, mais aussi celles des taches, au moyen d'un appareil micrométrique de Porro, qui a plus tard été imaginé de nouveau et construit derechef avec une grande perfection par M. Warren de la Rue, à l'occasion d'une éclipse plus récente. Si donc je me suis permis de recommander aux savants italiens ces procédés auxquels on devra, je crois, une bonne partie des progrès futurs de l'Astronomie, c'est que je les avais moi-même longtemps auparavant proposés et expérimentés en France. Sans doute ces méthodes n'ont pas encore la sanction d'une adoption générale, malgré l'avantage qu'elles possèdent de pousser plus loin la précision des mesures et d'éliminer la personnalité de l'observateur : les travaux continus des Observatoires ne se prêtent pas aisément à de telles tentatives, et l'on sait, par exemple, qu'il n'a pas fallu moins d'un demi-siècle pour décider les astronomes à remplacer leurs alidades et leurs pointés à l'œil nu par les lunettes qu'ils appliquaient pourtant chaque jour à la contemplation des astres. Heureusement nous touchons au moment où ce progrès va s'accomplir, car, cette année même, mon savant ami, M. Gould, l'organisateur de l'Observatoire de la République Argentine, s'excusait, dans la séance publique d'inauguration, de n'être pas encore en état d'y introduire les mesures de photographie stellaire qui ont fait tant de progrès depuis quelques années dans son pays natal, aux États-Unis, et, d'autre part, je viens de recevoir de M. le conseiller Paschen un Mémoire important sur l'emploi de la photographie dans l'observation du prochain passage de Vénus (2), dont la conclusion est que l'on peut déterminer ou éliminer toutes les causes d'erreur; sur une épreuve solaire de 0^m, 11 seulement de diamètre, les mesures atteignent une précision plus que double de celle qu'on obtient directement à l'aide du célèbre héliomètre de Koenigsberg (double par conséquent de celle que j'avais moi-même réalisée dès 1858 sur nos épreuves de 0^m, 14). On en ferait autant avec les belles épreuves récemment obtenues à l'Observatoire de Lisbonne.

(1) Sauf les stries d'un collodion défectueux (*Comptes rendus*, 1858, t. XLVI).

(2) *Astr. Nachr.* von Peters, n^{os} 1883-1885.

» Quoi qu'il en soit, je désire vivement que les légères critiques que j'ai cru devoir faire sur les projets déjà en cours d'exécution de la Société des Spectroscopistes italiens ne soient considérées par nos collègues d'outre-monts que comme une preuve du soin avec lequel j'ai étudié leurs idées fécondes et leur savant programme. Après les phénomènes terrestres où la vie intervient, il n'y a rien au monde de plus beau, rien qui nous touche de si près, que les phénomènes solaires : c'est un des plus grands problèmes qui se posent aujourd'hui devant nous, et la nouvelle Société dont la fondation, provoquée par ce problème, vient de rappeler au monde savant que l'Italie a été le berceau des sciences expérimentales verra, j'en suis convaincu, ses efforts couronnés de succès. »

GÉOMÉTRIE. — *Propriétés générales du déplacement d'une figure de forme variable.* Note de **M. H. DURRANDE**, présentée par M. Chasles.

« 1. Je suppose, comme je l'ai fait dans une première Note, présentée le 15 septembre 1871 (*), qu'une figure se déplace et se déforme de manière que les projections des vitesses des divers points soient des fonctions linéaires de leurs coordonnées ; en désignant par X, Y, Z ces fonctions, on aura donc

$$\frac{dx}{dt} = X, \quad \frac{dy}{dt} = Y, \quad \frac{dz}{dt} = Z.$$

Si nous désignons encore par λ, μ, ν les cosinus des angles d'une certaine direction avec les axes, par φ l'angle que la vitesse v d'un point (x, y, z) fait avec cette direction, on aura

$$(1) \quad v \cos \varphi = \lambda X + \mu Y + \nu Z,$$

$$(2) \quad v \sin \varphi = \sqrt{(\mu Z - \nu Y)^2 + (\nu X - \lambda Z)^2 + (\lambda Y - \mu X)^2}.$$

La première de ces deux relations indique l'existence d'un plan ayant pour équation

$$(3) \quad \lambda X + \mu Y + \nu Z = 0,$$

et que j'appellerai le *plan conjugué* de la direction (λ, μ, ν) ; ce plan est le *lieu des points de la figure dont les vitesses sont normales à cette direction*.

» De plus, la relation (1) a une signification d'une grande importance ; si l'on remarque que le second membre de cette relation est proportionnel à la distance du point (x, y, z) au plan conjugué, on en conclut :

(*) *Comptes rendus*, septembre 1871.

» THÉORÈME I. — *Les vitesses de tous les points de la figure estimées dans une même direction sont proportionnelles aux distances de ces points au plan conjugué.*

» La relation (2) indique l'existence d'une droite

$$(4) \quad \frac{x}{\lambda} = \frac{y}{\mu} + \frac{z}{\nu},$$

correspondant à une valeur nulle de φ , c'est-à-dire *lieu des points dont les vitesses totales sont parallèles à la direction* (λ, μ, ν).

» Je désignerai, comme M. Chasles l'a fait dans la *Théorie du déplacement d'une figure invariable* (*), par le nom de *foyer*, tout point d'un plan et, en général, d'une surface dont le déplacement est normal au plan ou sur la surface.

» Je ne trouve pas de nom plus convenable que celui de *droite adjointe* pour la droite représentée par les équations (4); cette droite n'est autre, en effet, que celle à laquelle M. Mannheim a donné le nom de *droite adjointe* au plan perpendiculaire à la direction (λ, μ, ν) (**).

» On a sans peine les théorèmes suivants :

» THÉORÈME II. — *La droite adjointe à une direction est le lieu des foyers des plans perpendiculaires à cette direction.*

THÉORÈME III. — *Le plan conjugué d'une direction est le lieu des caractéristiques des plans perpendiculaires à cette direction.*

» Ce sont des conséquences immédiates des définitions de la droite adjointe et du plan conjugué.

» De ce que le plan conjugué contient tous les points dont les vitesses sont normales à une même direction, il doit passer par le foyer d'un plan parallèle à cette direction, et par la droite adjointe à ce plan; donc :

» THÉORÈME IV. — *Le plan conjugué d'une direction est le lieu des foyers et des droites adjointes de tous les plans parallèles à cette direction.*

» Il suit de là une foule de conséquences faciles à prévoir; par exemple :

» THÉORÈME V. — *Si une droite se meut dans un plan perpendiculaire à une direction, le plan conjugué tourne autour de la droite adjointe à cette direction.*

(*) *Comptes rendus*, 1843.

(**) *Déplacement d'une figure de forme invariable* (*Journal de l'École polytechnique*, 43^e cahier, p. 68).

» 2. Si l'on divise membre à membre les relations (2) et (1), on en déduit l'équation :

$$(5) (\mu Z - \nu Y)^2 + (\nu X - \lambda Z)^2 + (\lambda Y - \mu X)^2 - \tan^2 \phi (\lambda X + \mu Y + \nu Z)^2 = 0,$$

qui prouve que :

» THÉORÈME VI. — *Le lieu des points de la figure, dont les vitesses sont également inclinées sur une direction donnée, est un cône du second degré.*

» De plus, on remarque facilement que :

» THÉORÈME VII. — *Tous les cônes correspondant aux diverses valeurs de l'inclinaison de la vitesse sur la direction donnée sont tangents aux deux plans imaginaires conjugués passant par la droite adjointe, suivant deux droites situées dans le plan conjugué.*

» En d'autres termes : *Le plan conjugué de la direction donnée est le lieu des polaires conjuguées de la droite adjointe par rapport à tous les cônes.*

» D'où il suit que sur un plan :

» THÉORÈME VIII. — *Le lieu des points du plan mobile dont les vitesses ou trajectoires sont également inclinées sur la normale au plan est une conique.*

» De plus, *le foyer du plan est le pôle de la caractéristique par rapport à toutes les coniques correspondant aux diverses inclinaisons.*

» En particulier, dans le cas d'une figure invariable, on voit sans peine que *le foyer cinématique et la caractéristique du plan mobile sont le foyer et la directrice communs à toutes les coniques, lieux des points de vitesse d'inclinaisons constantes.*

» Cette propriété, que je n'ai vue énoncée nulle part, me paraît justifier parfaitement l'expression si heureusement choisie de *foyer* pour désigner le point dont la vitesse est normale au plan mobile.

» 3. Revenons à la question du déplacement de la figure. Les trois plans représentés par les équations

$$X = 0, \quad Y = 0, \quad Z = 0,$$

sont conjugués aux trois directions des axes rectangulaires des coordonnées, et la droite adjointe relative à chacun d'eux est l'intersection des deux autres. Il est évident que le déplacement de la figure peut présenter des circonstances très-différentes, suivant que les trois plans conjugués des axes coordonnés se coupent en un point, ou suivant une même droite, ou enfin, comme dans le cas d'un corps solide invariable, sont parallèles à une même droite. Dans le premier cas, il y a dans la figure un point de

vitesse nulle pendant le temps dt ; je donnerai à ce point le nom de *centre de vitesse*; dans le second, il y a une droite dont tous les points ont une vitesse nulle et que j'appellerai *axe de vitesse*, qu'il ne faut pas confondre avec un *axe de rotation*, car les points de la figure ne sont pas à des distances invariables de cet axe.

» On obtient, en remarquant la forme de l'équation d'un plan conjugué et celle des équations de la droite adjointe, quelques nouveaux théorèmes.

» I. La figure a un centre de vitesse :

» THÉORÈME IX. — *Tous les plans conjugués à toutes les directions possibles, et toutes les droites adjointes correspondantes passent par le centre de vitesse.*

» II. La figure a un axe de vitesse :

» THÉORÈME X. — *Tous les plans conjugués à toutes les directions possibles passent par l'axe de vitesse, toutes les droites adjointes se confondent avec lui.*

» III. La figure a un centre de vitesse à l'infini :

» THÉORÈME XI. — *Tous les plans conjugués et toutes les droites adjointes sont parallèles à une même direction.*

» 4. Il est facile de remarquer que si X, Y, Z désignent des fonctions complètes du premier degré, elles renferment douze paramètres, ce qui exige pour leur détermination la connaissance des vitesses de quatre points en grandeur et en direction. Rien de plus facile que de déterminer géométriquement la nature et les éléments essentiels du déplacement. En effet, les quatre points donnés sont les sommets d'un tétraèdre; le plan conjugué de la direction normale à chacune des faces divise les arêtes du sommet opposé dans les rapports des vitesses estimées suivant cette direction normale. Les quatre plans ainsi déterminés feront connaître si le déplacement rentre dans l'un des types I, II, III du n° 3. De plus, les intersections de ces plans trois à trois donnent les droites adjointes relatives à chacune des faces (Th. V). On connaît donc, pour chacune des faces du tétraèdre, le foyer et la caractéristique (Th. II, III et IV), et, de plus, on a trouvé le centre de vitesse s'il y en a un, ou l'axe de vitesse, ou enfin la direction commune des plans conjugués.

» On prendra ensuite trois directions rectangulaires, et l'on déterminera, au moyen des vitesses des quatre points estimées suivant ces trois directions, trois plans conjugués à ces directions. Si, alors, on désigne par k, k', k'' trois constantes, par v la vitesse inconnue d'un point de la figure, par $\delta, \delta', \delta''$ ses distances aux trois plans qu'on vient de déterminer, par α, β, γ les

angles de ν avec les trois axes rectangulaires, on aura

$$\nu \cos \alpha = k \delta, \quad \nu \cos \beta = k' \delta', \quad \nu \cos \gamma = k'' \delta''.$$

Et la vitesse du point est ainsi déterminée (Th. I). Réciproquement, connaissant une vitesse en grandeur et en direction, on pourra déterminer les points de la figure qui en sont doués. »

HYDRODYNAMIQUE. — *Note sur le mouvement de l'eau dans les déversoirs;*
par M. TH. D'ESTOCQVOIS.

« Soit un liquide homogène. On peut trouver dans beaucoup de cas une fonction φ dont les dérivées $\frac{d\varphi}{dx}$, $\frac{d\varphi}{dy}$, $\frac{d\varphi}{dz}$ représentent les composantes de la vitesse parallèles aux trois axes rectangulaires. L'équation de continuité prend alors la forme

$$\frac{d^2\varphi}{dx^2} + \frac{d^2\varphi}{dy^2} + \frac{d^2\varphi}{dz^2} = 0.$$

» Si l'on pose $\varphi = \text{const.}$, on a les équations d'une série de surfaces normales aux filets liquides.

» Supposons qu'il n'y ait pas de mouvement dans le sens des z , l'équation de continuité deviendra

$$\frac{d^2\varphi}{dx^2} + \frac{d^2\varphi}{dy^2} = 0;$$

cette équation serait satisfaite en posant

$$\varphi = B(y^2 - x^2),$$

B étant une constante. Les surfaces normales seraient des cylindres ayant pour traces dans le plan des xy des hyperboles équilatères. Les filets liquides seraient aussi des hyperboles équilatères représentées par l'équation

$$xy = \text{const.}$$

» Supposons qu'un liquide pesant, après avoir coulé sur un plan horizontal, arrive à un plan incliné, puis tombe verticalement; le mouvement est permanent. Le plan des xy est vertical et perpendiculaire au plan incliné. L'axe des x est horizontal et tangent à la surface supérieure du liquide quand il est en terrain horizontal. L'axe des y est vertical et dans le sens de la pesanteur. Faisons-le d'abord passer par le point le plus bas du plan incliné. Soient, pour les coordonnées de ce point, $x = 0$,

$y = h$, et pour le point le plus haut du plan incliné $x = \alpha$, $y = \beta$. Représentons les équations des filets liquides par

$$(x + a)y = m^2;$$

exprimons qu'un de ces filets passe par le point le plus haut et le point le plus bas du plan incliné. On aura, pour le point le plus bas, $ah = m^2$; pour le point le plus haut, $(\alpha + a)\beta = ah$; on en tire

$$a = \frac{\alpha\beta}{h - \beta}.$$

» Prenons maintenant pour axe des y la ligne verticale menée dans le plan des xy à une distance du point le plus bas du plan incliné égale à

$$a = \frac{\alpha\beta}{h - \beta};$$

la fonction φ pourra être représentée par

$$\varphi = B(y^2 - x^2),$$

les équations des filets par

$$xy = n^2,$$

et l'un d'eux passera par le point le plus haut et le point le plus bas du plan incliné.

» Si maintenant la longueur du plan incliné devient infiniment petite, nous aurons un déversoir; mais a , abscisse du seuil du déversoir, ne pourra plus être déterminé de la même manière. L'expérience indique que la hauteur du liquide au-dessus du seuil est $0,72h$.

» Pour les filets superficiels du liquide, la pression est toujours la pression atmosphérique, de sorte que, pour le point $x = a$, $y = 0,28h$, on aura le carré de la vitesse

$$v^2 = 2g \times 0,28h.$$

Mais, en posant $\varphi = B(y^2 - x^2)$, on a

$$\frac{d\varphi}{dy} = 2By, \quad \frac{d\varphi}{dx} = -2Bx, \quad v^2 = 4B^2(x^2 + y^2);$$

on en tire

$$4B^2(a^2 + 0,28^2h^2) = 2g \times 0,28h.$$

Cette équation détermine B en fonction de a et de quantités connues. La vitesse horizontale, pour $x = a$, est en valeur absolue $2Ba$.

» Soit λ la largeur du déversoir, la dépense sera $0,72h\lambda \times 2Ba$. La dé-

pense d'un déversoir est représentée approximativement par $0,4h\lambda\sqrt{2gh}$. En égalant ces deux expressions, on aurait une équation qui déterminerait α . »

PHYSIQUE. — *Sur la lumière émise par la vapeur d'iode.* Note de **M. G. SALET**, présentée par **M. Wurtz**.

« La vapeur d'iode offre, au point de vue optique, bon nombre de propriétés curieuses : en voici une que l'on ne me paraît pas avoir signalée jusqu'ici. Cette vapeur peut être chauffée *au rouge*, comme un solide ou un liquide, c'est-à-dire que, à une haute température, elle émet des radiations lumineuses peu réfrangibles, fournissant un spectre continu. L'expérience est facile à faire en chauffant la vapeur dans un tube de verre de Bohême; on peut la disposer de manière à faire voir que l'iode est lumineux à une température où le verre l'est à peine. Pour cela on place dans un tube de verre épais un petit cristal d'iode et l'on chauffe fortement le tube à une certaine distance du fragment : quand il est rouge sur une assez grande étendue, on le laisse refroidir jusqu'à ce qu'il ne soit presque plus visible dans l'obscurité, puis on volatilise l'iode rapidement. La vapeur colorée arrivant dans la section chauffée s'illumine en rouge d'une façon très-nette.

» S'il n'importe pas d'exclure la présence, entre la vapeur lumineuse et l'œil de l'observateur, d'une couche absorbante, on peut produire le phénomène de l'incandescence de la vapeur d'iode d'une façon brillante. On scelle dans l'intérieur d'un tube de verre de 8 millimètres de diamètre une fine spirale de platine que l'on peut porter au rouge blanc par le courant de la pile; puis on introduit de l'iode pur dans le tube et on scelle celui-ci après en avoir chassé l'air. Lorsqu'on veut faire l'expérience, on volatilise l'iode, puis on établit la communication électrique. Aussitôt la spirale incandescente s'entoure d'une flamme vacillante, dont la couleur est ici modifiée par l'absorption; elle est d'un rouge très-riche et fournit le spectre cannelé connu. Je pense qu'il y a à tirer de ces faits des conclusions intéressantes, mais il importe, avant de les publier, de les soumettre à de nouvelles vérifications expérimentales. »

CHIMIE. — *Sur la transformation des pyrophosphates en phosphates.*

Note de **M. PRINVAULT**, présentée par **M. Fremy**.

« Les travaux de Graham et ceux de **M. Fremy** ont établi que la capacité de saturation des acides polybasiques peut varier sous l'influence de la

chaleur et des bases. C'est ainsi que, par l'action des alcalis, les pyrophosphates se changent en phosphates, les tartrates et les tartrélates en tartrates, les antimoniates en métaantimoniates, les métastannates en stannates. Cette Note a pour but de montrer que cette transformation peut se produire encore sous d'autres influences; elle contient les premières indications d'un travail d'ensemble que j'ai entrepris sur les variations d'atomicité des corps polybasiques. Mes expériences se sont d'abord appliquées aux pyrophosphates.

» 1^o *Action de l'acide borique.* — Lorsqu'on fait agir, par voie de fusion, de l'acide borique sur le pyrophosphate de soude, on constate, en reprenant par l'eau le produit de la réaction, qu'il s'est formé du phosphate de soude ordinaire. Le pyrophosphate de soude a donc absorbé un équivalent d'eau de constitution, sous l'influence de l'acide borique.

» Il est difficile de se rendre compte analytiquement du rôle de l'acide borique, parce que l'eau et l'alcool détruisent la combinaison qui a dû se former par voie sèche. Forcé d'opérer synthétiquement, j'ai cherché quelle est la quantité d'acide borique capable de produire la transformation complète du pyrophosphate en phosphate. L'expérience a prouvé qu'un équivalent d'acide borique agit sur un équivalent de pyrophosphate. Donc la combinaison PhO^5 , 2NaO , BoO^3 , qui ne peut pas être caractérisée par l'analyse, est définie parce qu'elle correspond à l'action complète de l'acide borique sur le pyrophosphate.

» Il reste à résoudre cette question : Comment l'acide borique agit-il pour opérer la transformation ? Est-ce comme acide ou comme base ?

» S'il agit comme acide, il doit se porter sur la soude du pyrophosphate; mais, d'après Graham, le pyrophosphate se change en métaphosphate quand on lui enlève de la base; si l'acide borique agit comme un acide, son action devrait donner naissance à du métaphosphate. Comme il ne s'en forme pas, on peut admettre que l'acide borique ne s'est pas fixé sur l'alcali du pyrophosphate.

» Il n'agit pas non plus comme base; car il ne produit pas de phosphate de soude tribasique, et j'ai constaté que la plupart des acides métalliques agissent sur le pyrophosphate selon la formule suivante



» Ces deux hypothèses exclues, il reste à penser qu'il se forme, dans cette réaction, un phosphoborate de soude, que l'eau décompose en acide borique et en phosphate ordinaire. Les faits suivants, qui se rapportent à l'acide sulfurique, paraissent confirmer cette manière de voir.

» 2° *Action de l'acide sulfurique.* — On sait que l'acide sulfurique transforme les pyrophosphates en phosphates, et l'on admet que, dans cette réaction, l'acide pyrophosphorique est d'abord mis en liberté, et qu'il est ensuite changé en acide phosphorique par l'action de l'eau.

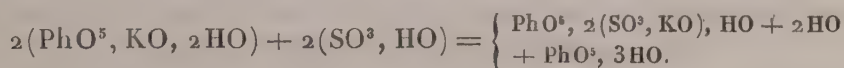
» Pour vérifier l'exactitude de cette interprétation, j'ai mis l'acide sulfurique monohydraté en rapport avec les pyrophosphates alcalins, et l'opération a été conduite comme s'il s'agissait de préparer le bisulfate en partant d'un sulfate alcalin. Lorsque le dégagement des vapeurs sulfuriques a cessé, le produit de la réaction est dissous dans l'eau acidulée d'acide phosphorique; par l'évaporation, il se dépose, si l'on a agi sur le pyrophosphate de potasse, des paillettes brillantes d'un sel ternaire qui a pour formule $\text{PhO}^5, 2(\text{SO}^3, \text{KO}), \text{HO} + \text{Aq}$.

Analyses.

	PhO^5 .	SO^3 .	KO .
	^{gr}	^{gr}	^{gr}
Matière.....	0,695	0,558	0,427
Calculé.....	0,187	0,169	0,152
Trouvé.....	0,195	0,163	0,146
Matière.....	0,638	0,206	0,995
Calculé.....	0,172	0,063	0,355
Trouvé.....	0,179	0,061	0,339

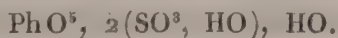
» La proportion d'acide phosphorique trouvé est un peu trop forte; cela tient à ce que le sel est obtenu dans une solution aqueuse de cet acide.

» Ce sel est aussi obtenu facilement en traitant le phosphate acide de potasse par l'acide sulfurique; cette méthode permet de produire le sel d'ammoniaque correspondant. La réaction semble être la suivante :



» Le sel est inaltérable à l'air. La chaleur lui fait perdre 1 équivalent d'eau à 200 degrés; le second équivalent d'eau n'est chassé qu'à la température rouge, au moment où le sel se décompose en acide sulfurique et en pyrophosphate de potasse. A 200 degrés, la formule est donc $\text{PhO}^5, 2(\text{SO}^3, \text{KO}), \text{HO}$; c'est ce corps qui se forme par l'action directe de l'acide sulfurique sur le pyrophosphate de potasse; il absorbe 1 équivalent d'eau pour cristalliser. L'eau pure décompose le sel en produisant de l'acide phosphorique et du sulfate de potasse.

» L'acide qui correspondrait à ce sel a pour formule



En traitant, sur cette indication, l'acide métaphosphorique par deux équivalents d'acide sulfurique, on obtient un liquide sirupeux, incristallisable, que l'eau décompose instantanément en acide phosphorique tribasique et en acide sulfurique. La liqueur n'est plus précipitée par l'albumine. Cette propriété indique que nous n'avons pas eu entre les mains un mélange, mais une véritable combinaison ; elle montre l'existence d'un acide double, correspondant aux sels alcalins qui ont été décrits. Cet acide résulte de l'élimination de deux molécules d'eau sur les molécules de l'acide phosphorique et de l'acide sulfurique.

» La formule que nous adoptons pour l'acide et les sels a en vue leur décomposition par l'eau. Dans cette décomposition, l'acide phosphorique est régénéré, l'acide sulfurique ou le sulfate de potasse étant remplacé par un nombre équivalent de molécules d'eau.

» Quand l'acide pyrophosphorique d'un pyrophosphate se transforme en acide phosphorique sous l'influence de l'acide sulfurique, la cause de sa transformation est donc la production du phosphosulfate alcalin ; sous l'influence de l'acide borique, il se forme un phosphoborate et la réaction s'achève de même.

» Je m'abstiens, quant à présent, de toute considération théorique, et je me borne à constater le passage du type pyrophosphate au type phosphate par l'intermédiaire de sels à acide double. J'aurai prochainement l'honneur de soumettre à l'Académie une étude analogue sur les arsénates et sur les métaphosphates.

» Ces expériences ont été faites dans le laboratoire de M. Fremy. »

CHIMIE ANALYTIQUE. — *Sur le dosage du cuivre par le cyanure de potassium.*

Note de M. Yvon, présentée par M. Bussy.

« Le *Compte rendu* de la séance du 22 avril mentionne un procédé de dosage de cuivre par le cyanure de potassium. M. de Lafolaye donne comme nouvelle la réaction sur laquelle il s'appuie ; or cette réaction a été publiée en 1859 (*Bulletin de l'Académie de Médecine et Journal de Pharmacie et de Chimie*, 3^e série, t. XXXV, p. 168), par M. Buignet, qui en a fait la base d'un procédé de dosage de l'acide cyanhydrique et des cyanures, et qui a indiqué en même temps la réaction inverse.

» Après avoir exposé l'action du cyanure alcalin sur le sel de cuivre, M. de Lafolaye ajoute que « la présence d'un peu de fer ou de zinc dans » le sel de cuivre ne nuit pas à l'exactitude de l'opération. » C'est une as-

sersion qui se trouve contredite par l'expérience. Depuis quelques mois (janvier 1872), j'ai voulu, au laboratoire de l'École de Pharmacie, appliquer au dosage du cuivre la réaction indiquée par M. Buignet; et si je n'ai pas publié de suite mon procédé, c'est que je n'avais pu trouver encore un moyen d'écarter la fâcheuse influence du zinc.

» Voici le procédé auquel je me suis maintenant arrêté pour en tenir compte. Après avoir préparé une solution de cyanure, je la titre par rapport au cuivre et par rapport au zinc, au moyen de solutions au millième, faites en dissolvant 1 gramme de chacun de ces deux métaux dans l'acide azotique, et ajoutant un excès d'ammoniaque à chaque solution. Pour verser la liqueur normale de cyanure, je me sers d'une burette chlorométrique. Je cherche d'abord le nombre de divisions qu'il faut employer pour décolorer 50 centimètres cubes de solution cuivreuse pure : soit 80 divisions. Je mêle ensuite à cette solution cuivreuse pure, 5, 10, 15, 20, ... centimètres cubes de solution de zinc. Le nombre de divisions exigées pour la décoloration est supérieur à 80; je note le chiffre qui représente l'excès, pour chaque cas particulier, et comme la proportionnalité se maintient, j'en déduis la quantité de zinc correspondant à une division de cyanure.

» Pour faire l'essai d'un alliage, du laiton par exemple, on en dissout 1 gramme dans l'acide azotique : on ajoute un excès d'ammoniaque, et l'on complète un litre de solution. On fait un premier dosage sur 50 centimètres cubes : soit 90 le nombre des divisions trouvées; elles représentent tout à la fois le cuivre et le zinc, et il faut faire la part de chacun des deux métaux. Pour cela, on prend encore 50 centimètres cubes de la liqueur, on l'acidule fortement par l'acide sulfurique, on la porte à l'ébullition et l'on y verse de l'hyposulfite de soude (1). Tout le cuivre est précipité à l'état de sulfure; après l'avoir recueilli sur un petit filtre et lavé, on le dissout dans l'acide azotique, on rend la solution ammoniacale et on la dose. Le nombre de divisions exigées est inférieur au précédent, et ne représente que le cuivre. Par différence, on connaît la quantité du zinc.

» Le travail que j'ai fait comprend les cas où il y a d'autres métaux dont les oxydes sont solubles dans l'ammoniaque; je me réserve de le publier, ainsi que les précautions à prendre pour le dosage du cuivre et du zinc, tel que je viens de l'indiquer. »

(1) On peut encore employer le procédé de M. Rivot.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur la formation de la Diphénylamine.* Note de MM. CH. GIRARD et G. DE LAIRE, présentée par M. Wurtz.

(Commissaires : MM. Dumas, Wurtz, Cahours.)

« Dans une Note publiée dans les *Comptes rendus*, le 18 mars 1872, nous avons émis des doutes sur l'exactitude de certains faits ou de l'interprétation de certains faits annoncés par MM. Dusart et Bardy, il y a quelques mois.

» Voici les faits en question :

» 1^o Lorsqu'on fait réagir à une température élevée (280 à 300 degrés) de l'oxyphénylsulfite de sodium sur de l'aniline, on constate la production d'une certaine quantité de diphénylamine.

» MM. Dusart et Bardy pensent que la diphénylamine produite dans ces circonstances emprunte au moins un des résidus phénylques qu'elle contient au phénol de l'oxyphénylsulfite mis en réaction. Nous croyons erronée cette interprétation de la réaction ; nous pensons, au contraire, que la diphénylamine se forme exclusivement dans les conditions précitées, aux dépens de l'aniline mise en réaction.

» 2^o MM. Dusart et Bardy disent avoir observé la formation du benzonitrile par l'action de l'oxyphénylsulfite de plomb ou de sodium sur le cyanure de potassium. Nous avons répété cette expérience et n'avons pu constater la production du benzonitrile.

» 3^o MM. Dusart et Bardy annoncent qu'ils ont obtenu de la diphénylamine et de l'aniline, en faisant réagir du chlorure de phényle sur le chlorhydrate d'ammoniaque. Nous n'avons pu obtenir ce résultat.

» MM. Dusart et Bardy maintenant l'exactitude des faits annoncés par eux, nous prions l'Académie de vouloir bien nommer une Commission pour vérifier nos expériences, qui sont en contradiction complète avec celles de ces chimistes. »

ANATOMIE COMPARÉE. — *Sur les organes reproducteurs de l'Oria Armandi* (*Clap. sp.*). Note de M. A.-F. MARION, présentée par M. Milne Edwards.

« Le mode d'apparition des éléments sexuels des Annélides polychètes n'est point encore exactement défini, même après les nombreuses observations d'Ehlers et de Claparède. Il serait impossible de condamner dès maintenant les descriptions publiées par les divers naturalistes. Les uns ont vu les ovules ou les spermatozoïdes naître dans un tissu adipeux isolé, d'autres

signalent des ovaires et des testicules en boyaux enroulés à la base des pieds, des grappes ovariennes entourées d'un lacs de vaisseaux ou groupées autour d'un axe vasculaire, plus rarement de véritables poches ovariennes, munies d'une membrane d'enveloppe distincte. L'*Oria Armandi* possède des organes reproducteurs de ce genre, rappelant les ovaires des *Enchytraeus* et de quelques *Tubifex*, flottant dans le liquide périviscéral. Claparède, en décrivant cette curieuse annélide, n'observa cependant que des individus très-adultes, chez lesquels les ovules et les spermatozoïdes étaient libres dans la cavité générale du corps. L'étude du naturaliste suisse présente de même, relativement à l'appareil circulatoire, quelques doutes que je puis dissiper en peu de mots. Il existe autour de la région inférieure de l'intestin, dans les six derniers anneaux, une gaine vasculaire entourant complètement le tube digestif, tandis que l'on remarque en avant divers vaisseaux mieux appréciables, un vaisseau ventral et deux vaisseaux latéraux. De ces deux vaisseaux latéraux se détachent, dans la partie antérieure de chaque anneau, deux anses transverses qui viennent aboutir au vaisseau ventral, après avoir donné naissance à un tube appendiculaire longitudinal, très-contractile, et se terminant en cœcum vers la portion inférieure de l'anneau. Ces anses transverses existent même dans la région où l'intestin est entouré d'une véritable gaine vasculaire, mais elles y sont dépourvues de cœcums contractiles. Cet appareil, plein d'un liquide d'une belle coloration verte, présente donc une assez grande ressemblance avec celui de l'*Amphiglena mediterranea*.

» Dès les premiers jours du mois de mars, les individus mâles possèdent dans la cavité générale du corps des amas de spermatozoïdes portant une tête en bâtonnet, et longs de $0^{\text{mm}},05$. Mais si l'on étudie des individus du même sexe durant le mois de janvier, on découvre dans chaque anneau, des deux côtés de l'intestin, une vésicule hyaline sans relation avec les parois du corps et embrassée par l'anse vasculaire transverse. Ces vésicules, véritables testicules isolés, présentent une membrane d'enveloppe sans structure appréciable, large de $0^{\text{mm}},003$, et leurs dimensions varient suivant le rang des anneaux que l'on considère. Les unes contiennent des zoospermes entièrement développés et déjà mobiles, les autres renferment, avec quelques amas de filaments spermatiques, les corps framboisés représentant les cellules d'évolution de ces éléments sexuels.

» La production des ovules semble bien plus lente. On trouve en décembre, dans les jeunes femelles, des vésicules ovariennes ne différant en rien, quant à leur forme et à leur disposition, des vésicules sexuelles des in-

dividus mâles. Ces poches contiennent de nombreux noyaux hyalins qui apparaissent bientôt enveloppés d'une membrane vitelline. Ces ovules primitifs s'organisent tandis que des amas de gouttelettes adipeuses se multiplient dans l'ovaire, constituant bientôt une sorte de corps cellulaire producteur des éléments vitellins, absorbés peu à peu par le *protoplasma* des ovules. Cette formation autonome du *deutoplasma* mérite d'être signalée, car bien des faits observés par Claparède se rapportent peut-être au même phénomène. Les œufs s'accroissent rapidement, mais d'une manière un peu inégale. Quelques ovules demeurent atrophiés et dépourvus de granules vitellins; les autres contiennent au contraire un vitellus très-opaque, parsemé de globules sphériques de nature adipeuse. Vers le mois de juin, la membrane d'enveloppe des vésicules ovariennes se détruit et les œufs flottent alors librement dans la cavité générale. Les plus grands atteignent $0^{\text{mm}},233$ de diamètre, tandis que les ovules avortés ont à peine $0^{\text{mm}},023$.

» J'ai pu constater des phénomènes analogues et une disposition anatomique semblable chez une autre annélide nouvelle du groupe des Maldaniens. »

PHYSIOLOGIE. — *Recherches sur la nature du globule sanguin, d'après une Note de MM. Béchamp et Estor. Note de M. S. ARLOING, présentée par M. Bouley.*

« Pendant l'année 1869, MM. Béchamp et Estor annoncèrent à l'Académie que, d'après leurs recherches, les granulations hépathiques et celles dont la fibrine du sang est constituée se comportent comme de petits ferments qu'ils appellent, pour cette raison, des *microzymas*. Plus tard (1), ils voulurent démontrer que les globules du sang des mammifères ne sont pas de petites masses homogènes, mais « des amas de granulations moléculaires, de microzymas agglutinés ». Ces expérimentateurs reçoivent du sang dans de l'alcool à 45 degrés centésimaux; la liqueur reste d'abord transparente, mais bientôt il vient s'y former un dépôt de granulations moléculaires mobiles. « On peut, disent MM. Béchamp et Estor, élever en » quelque sorte ces granulations et assister à leur rapide prolifération. » Par des filtrations successives, on retient le dépôt au fur et à mesure qu'il se forme; celui-ci se reproduit toujours, surtout à la température de 25 à 35 degrés, « jusqu'à ce que, le liquide étant complètement décoloré, les matériaux de nutrition fassent défaut ». Pour eux encore, les microzymas des

(1) *Comptes rendus*, 7 février 1870.

globules peuvent se souder en chapelet, évoluer en bactéries, bactéridies, dans l'empois créosoté, et agir sur cette substance à la manière des ferments. Enfin, ils ont vu apparaître, dans des mélanges en expérience, des cellules petites, pâles, fort analogues aux leucocytes, d'où ils concluent que « *ces microzymas, jadis contenus dans des cellules, sont aptes à les reproduire* ».

» Nous avons entrepris des recherches sur la partie morphologique des phénomènes indiqués ci-dessus, et nous les avons constatés presque tous; mais nous les interprétons autrement que leurs auteurs.

» A. Mélangeant, dans des éprouvettes, des globules à peu près isolés des autres éléments du sang à de l'alcool à 45 degrés centésimaux, nous avons toujours vu se former le dépôt ocreux signalé par MM. Béchamp et Estor; nous avons même mesuré que son volume était dix fois environ celui des globules employés. Malgré l'abondance relative de ce dépôt, nous ne croyons pas à une prolifération, c'est-à-dire à la présence d'un phénomène vital.

» 1° En effet, l'idée de prolifération entraîne celle d'augmentation de volume et de poids. Or, dans les éprouvettes contenant un mélange de sang et d'alcool étendu, le niveau supérieur ne change pas, pendant et après l'expérience, pourvu que l'on évite l'évaporation. De plus, argument d'une bien plus grande valeur, il n'y a pas de différence sensible entre le poids des globules desséchés mis en expérience et celui du dépôt fourni par une quantité égale de globules après leur apparente prolifération, dépôt recueilli et desséché dans les mêmes conditions.

» 2° En outre, une prolifération est un phénomène qui demande un certain temps pour s'accomplir. C'est ainsi que l'entendent MM. Béchamp et Estor, car ils citent dans leur Note des expériences qui durèrent trente-six heures et même davantage. Pourtant, dans le cas présent, on peut obtenir très-promptement le degré ultime des modifications du globule, en portant avec rapidité la masse des mélanges à 30 ou 35 degrés. On l'atteint même *instantanément* en déterminant la quantité d'alcool et d'eau qu'il faut associer pour avoir de l'alcool à 45 degrés centésimaux, et en faisant agir successivement sur les globules l'eau et l'alcool préalablement portés à 30 degrés. Aussitôt que l'alcool est ajouté au mélange, le dépôt est formé et la liqueur décolorée.

» En présence de ces résultats, nous pensons qu'il s'agit là d'un phénomène purement chimique. Voici comment nous le comprenons : l'eau

appelle par exosmose l'hématoglobuline des cellules sanguines, et celle-ci, arrivée au contact de l'alcool, qui est un de ses coagulants, est précipitée sous la forme de granulations. Si notre hypothèse est vraisemblable, tout autre coagulant de l'hématoglobuline devra produire des résultats identiques. Dans cet ordre d'idées, nous avons essayé la solution d'acide tannique. En versant de cet acide dans un mélange de globules et d'eau tiède, nous avons obtenu un dépôt semblable à celui que fournit l'alcool, à la coloration près.

» D'après cela, si l'accroissement du dépôt cesse lorsque le liquide est complètement décoloré, au lieu que ce soit par la disparition des matériaux nutritifs, ce serait simplement parce qu'il n'y a plus d'hématoglobuline à précipiter.

» *B.* Nous nous éloignons encore de MM. Béchamp et Estor sur les caractères microscopiques du dépôt. Les granulations qui en forment une grande partie s'accolent tantôt en chapelets, tantôt irrégulièrement; mais nous n'avons jamais cru y voir de véritables bactéries. M. le professeur Joly, qui a bien voulu examiner nos liquides, partage cette opinion. Dès le commencement des expériences avec l'alcool étendu, nous avons toujours trouvé, mélangées aux granulations, les cellules incolores plus petites que des leucocytes, que MM. Béchamp et Estor disent avoir vus naître seulement après quelques jours. Ces cellules sont les restes des globules sanguins qui de discoïdes sont devenus sphériques et ont perdu leur hématoglobuline mitigée de l'eau et de l'alcool.

» Il nous est donc impossible d'admettre que les granulations soient aptes à reproduire des cellules, puisque celles-ci existent à tous les instants de l'expérience. D'ailleurs, si l'on prend soin de détruire complètement le globule sanguin en prolongeant l'action de l'eau tiède et en ajoutant ensuite l'alcool, le dépôt n'offre plus que des granulations, et, quel que soit le temps pendant lequel on conserve le mélange, on n'y voit pas apparaître de quasi-leucocytes.

» Quant aux petites masses étoilées qui ont été prises pour des cellules en formation, elles sont constituées par des granulations accolées à la surface d'un reste de globule.

» *C.* Si les globules sanguins étaient de simples agrégats de granulations, ils devraient être absolument détruits lorsque, étant désagrégées, les granulations ont apparu dans les liquides alcoolisés; or ces globules persistent en changeant d'aspect. Il faut donc croire à l'existence d'une membrane d'enveloppe à travers laquelle a transsudé l'hématoglobuline, mem-

brane admise par quelques hématologistes, niée par d'autres. On ne saurait objecter que cette apparence de membrane fût due à l'action du réactif sur la substance du globule; car, si la partie superficielle du globule eût été coagulée, l'hématoglobuline n'aurait pu gagner le véhicule, ainsi qu'on l'observe au contact de l'alcool concentré.

» Nous croyons donc pouvoir conclure :

» 1° Que les globules des mammifères sont de petites masses homogènes munies d'une enveloppe;

» 2° Que, plongés dans l'alcool étendu, ils perdent leur hématoglobuline par exosmose, et que celle-ci, devenue libre, est précipitée sous la forme de granulations associées aux restes des globules qui les ont fournies;

» 3° Que les granulations ainsi obtenues sont incapables d'engendrer des cellules, quel que soit le temps qu'on les conserve en expérience dans l'alcool à 45 degrés centésimaux. »

ANATOMIE. — *Recherches anatomiques sur les courbures normales du rachis chez l'homme et chez les animaux; courbures antéro-postérieures normales chez l'homme.* Note de **M. P. BOULAND**, présentée par M. Ch. Robin.

« Les recherches anatomiques sur lesquelles repose ce travail, et qui ont pour objet l'étude de chacune des courbures antéro-postérieures normales au double point de vue de la forme et de la constitution organique, peuvent se résumer dans les propositions suivantes :

» 1° Contrairement à l'opinion généralement admise, la colonne vertébrale (indemne de toute trace de rachitisme) présente à l'époque de la naissance :

» A. Une courbure *cervicale* à convexité antérieure dont la corde est en moyenne de 42 millimètres et la flèche de 2^{mm},5;

» B. Une courbure dorsale à concavité antérieure formée par les dix ou onze premières vertèbres dorsales, ayant une corde de 78^{mm},5 et une flèche de 4^{mm},25;

» C. Enfin quelquefois une courbure lombaire à convexité antérieure qui fait le plus souvent défaut (1).

(1) Pour se rendre bien compte de ces faits, il faut, à l'exemple de G. et E. Weber, immobiliser la colonne vertébrale dans du plâtre à mouler, et faire ensuite une coupe verticale antéro-postérieure qui divise en même temps le bloc de plâtre et le rachis.

» 2° Ces courbures ne sont appréciables que sur la colonne antérieure, c'est-à-dire celle qui est formée par les corps vertébraux, la colonne apophysaire étant complètement droite dans la position horizontale.

» 3° Les ligaments périphériques et les ligaments jaunes ne contribuent en rien à la formation de ces courbures, qui persistent au même degré dans la position horizontale, quoique les ligaments aient été divisés.

» 4° Chez le nouveau né, la courbure cervicale est due tantôt aux cartilages d'ossification des corps vertébraux, qui présentent plus d'épaisseur en avant qu'en arrière, les noyaux osseux de forme ovoïde et légèrement aplatis ayant dans ce cas les deux faces à peu près d'égale hauteur; tantôt, au contraire, elle résulte de l'inégalité des noyaux osseux, qui ont alors plus de hauteur en avant, les cartilages étant presque d'égale épaisseur. Le rôle des fibro-cartilages intervertébraux n'est pas encore bien déterminé à cet âge.

» C'est à partir de la seconde année que l'importance de ces ligaments s'accuse de plus en plus, de telle sorte que, vers quatre ou cinq ans, la courbure cervicale résulte à peu près exclusivement de l'inégalité de leur hauteur, ainsi qu'on l'observe du reste chez l'adulte.

» 5° La courbure dorsale, à la naissance, comprend en général les dix ou onze premières vertèbres dorsales, et les dix premiers disques intervertébraux; la corde a 78^{mm},5, et la flèche 4^{mm},25 en moyenne. Tous les noyaux osseux de ces vertèbres sont régulièrement moins hauts en avant qu'en arrière; il en est de même des fibro-cartilages interarticulaires, mais le cartilage d'ossification situé au-dessus et au-dessous des noyaux osseux est tantôt plus épais, tantôt plus mince en avant qu'en arrière. Cela prouve que la *marche de l'ossification n'est pas réglée par la forme primitive du cartilage dans lequel elle se développe*; ensuite que la courbure dorsale appartient au système rachidien lui-même, puisqu'elle se manifeste au fur et à mesure que l'évolution organique de celui-ci s'accomplit.

» Cette courbure se maintient à peu près avec les mêmes traits pendant les quatre ou cinq premières années. Vers cette époque, la forme en coin des vertèbres est des plus prononcées; la corde a 166^{mm},5, et la flèche 5 millimètres en moyenne. Les épiphyses cartilagineuses et les disques intervertébraux présentent bien encore des irrégularités; mais elles sont trop faibles pour neutraliser les effets de l'ossification qui s'est montrée dès l'origine avec le caractère que l'on trouve chez l'adulte.

» 6° La courbure lombaire fait le plus souvent défaut à la naissance; lorsqu'elle existe, elle résulte ordinairement de l'épaisseur des fibro-cartilages. La forme des corps vertébraux (noyaux et cartilages) y contribue

rarement. C'est vers l'âge de deux ans et demi à trois ans que la courbure lombaire commence à devenir plus constante ; la corde mesure, en moyenne, 91 millimètres, et la flèche 4^{mm}, 5, mais la constitution anatomique est encore très-variable ; cependant on peut considérer l'inégalité de hauteur des ligaments interosseux comme un fait à peu près constant. A l'âge de quatre ans et demi à cinq ans, l'inflexion lombaire existe toujours ; elle résulte, comme chez l'adulte, exclusivement de la forme des fibro-cartilages ; la corde est en moyenne de 99 millimètres, et la flèche de 4 millimètres.

» *En résumé*, les courbures cervicale et dorsale que présente la colonne vertébrale chez l'homme existent à la naissance ; elles résultent de l'organisation même, et non de l'action combinée de différentes causes se rattachant à la station bipède ; en cela, le rachis humain, ainsi que je le démontrerai dans un second Mémoire, paraît obéir aux mêmes lois que celui des animaux chez lesquels on retrouve les courbures que je viens d'étudier, mais il s'en écarte quant à la courbure lombaire, qui ne devient constante que lorsque l'enfant a déjà commencé à marcher. »

PATHOLOGIE. — *Névropathie cérébro-cardiaque*. Note de M. KRISHABER, présentée par M. Claude Bernard.

« J'ai recueilli un grand nombre d'observations d'une maladie nerveuse non décrite et qui affecte un type invariable. Quatre groupes de symptômes constants la caractérisent ; ce sont : 1° des troubles des sens ; 2° des troubles de la locomotion ; 3° des troubles de la circulation ; 4° des symptômes secondaires.

» Aux troubles sensoriels se rattachent des conceptions fausses ou perverses, pouvant mener à un état qui ressemble beaucoup à l'ivresse alcoolique, mais qui n'est jamais le délire réel, le malade gardant toujours la faculté de corriger par le raisonnement les illusions qu'il subit. Il y a en même temps une extrême hyperesthésie de tous les sens et des névralgies multiples et intenses.

» Les troubles de la locomotion consistent le plus souvent dans l'abolition du sentiment d'équilibre, causée par du vertige et des étourdissements ; mais quelquefois il survient de la paraplégie jusqu'à complète résolution des membres ; d'autres fois, il n'y a que de la parésie frappant presque tous les muscles du corps. Il y a parfois des impulsions involontaires, et le malade marche contre son gré dans des directions déterminées. Ces divers troubles se succèdent quelquefois sur le même malade dans le cours de l'affection.

» Les troubles de la circulation consistent en une irritabilité du système vasculaire telle, que le moindre déplacement provoque une accélération du pouls de 20, 30 et même 40 pulsations. Il y a, en outre, de fréquentes et violentes palpitations; elles sont spontanées ou provoquées par les causes les plus insignifiantes. En dehors de ces moments de contraction désordonnée du cœur, le pouls radial est petit, le plus souvent lent et dépressible. Pendant la période la plus intense de la maladie, il y a des lipothymies très-fréquentes; quelquefois même syncope avec perte complète de connaissance.

» A ces troubles, s'ajoutent constamment une sensation d'angoisse précordiale allant parfois jusqu'à la douleur la plus vive, et affectant alors la forme de l'angine de poitrine.

» L'invasion de la maladie est brusque; c'est une véritable sidération du système nerveux, dont le mode d'apparition est instantané. La durée varie entre deux et quatre ans; quelquefois pourtant elle est beaucoup plus longue. J'ai recueilli un seul fait aigu à marche très-rapide. La terminaison ordinaire est la guérison.

» Quelquefois cette affection se présente avec une prédominance très-marquée d'un seul des principaux symptômes, mais il est toujours possible, en s'enquérant des symptômes concomitants, de reconnaître le type caractéristique.

Elle affecte deux formes : l'une grave, l'autre légère. Un critérium invariable les distingue : c'est le sommeil du malade. Dans la forme grave, les nuits sont extrêmement agitées par des insomnies, des cauchemars, des hallucinations et une grande surexcitation cérébrale (toujours sans délire); dans la forme légère, les malades dorment à peu près normalement. Entre ces deux formes extrêmes, il y a des états intermédiaires et des phases de rapprochement; c'est toujours la même affection, mais elle apparaît avec des degrés d'intensité très-divers. »

GÉOLOGIE. — *Note sur le terrain de sable granitique et d'argile à silex;*
par MM. POTIER et DOUVILLÉ.

« M. de Sénarmont, dans sa *Description géologique du département de Seine-et-Oise*, et M. Passy, dans sa *Carte géologique de l'Eure*, ont signalé, principalement entre la Seine et l'Eure, des sables grossiers micacés, bariolés parfois des couleurs les plus vives, et mélangés d'une manière irrégulière à des argiles vertes, blanches et rouges. Ces sables se lient à des argiles rouges et brunes empâtant tantôt des silex, tantôt des meulrières, et contiennent souvent eux-mêmes des fragments de ces roches. Le tout constitue le terrain

de sable granitique et d'argile à silex des auteurs de la Carte géologique de France.

Appelés dans ces régions par le service de la Carte géologique détaillée, nous avons dû étudier de plus près ce terrain singulier et chercher à en fixer l'âge et l'origine. Des faits que nous avons l'honneur d'exposer à l'Académie, il résulte que ce terrain ne fait pas partie de la série sédimentaire, mais qu'il est d'origine éruptive, que son arrivée au jour a été accompagnée de mouvements violents de l'écorce terrestre dans toute cette région, si peu accidentée et en apparence si monotone au point de vue géologique. L'éruption, ou plutôt l'injection de ces sables, est certainement postérieure au dépôt du calcaire de Beauce; pour nous, elle a succédé immédiatement à son émergence ou l'a accompagnée.

» Lorsqu'on cherche à délimiter les affleurements des sables, on les voit constituer de longues bandes étroites; les carrières où on les exploite s'alignent suivant un petit nombre de directions, dont la plus importante est $D = 140^\circ$ (1). Ces exploitations montrent que les conditions de gisement de ces roches sont tout à fait différentes de celles des assises tertiaires. Les sables, épanchés et remaniés sur la plaine, s'y montrent avec leurs caractères véritables; ils ne présentent aucun signe de stratification; nulle part on ne voit de traces de l'action d'eaux tranquilles ou agitées: dans leur ensemble, leur aspect est celui d'une masse de granite en décomposition.

» Les sables ne sont jamais purs, mais intimement mélangés d'argile (kaolin) qui les rend doux au toucher; ils contiennent des silex à contours arrondis, et altérés souvent sur une épaisseur de plusieurs centimètres, des fragments de meulière et d'autres roches inconnues dans les environs (2).

(1) Les directions sont comptées de 0 à 180 degrés à partir du méridien vrai dans le sens du mouvement des aiguilles d'une montre; $D = 140^\circ$ est la même chose que N. 40° O., S. 40° E.

(2) Deux analyses, faites au bureau d'essai de l'École des Mines, ont donné :

	Sable rosé d'Houlbec.	Sable verdâtre de Blaru.
Silice.....	92,00	92,33
Alumine.....	2,33	2,67
Peroxyde de fer.....	1,00	1,00
Chaux.....	0,33	0,67
Potasse.....	1,40	1,34
Soude.....	1,13	0,96
Perte au feu.....	1,00	1,00
Total.....	99,19	99,97

La proportion des alcalis est des plus remarquables.

» Les argiles sont assez abondantes en plusieurs points pour être exploitées; elles ne sont pas non plus en couches horizontales, mais en filets inclinés ou verticaux, contournés et pour ainsi dire laminés, ou bien en paquets distribués sans ordre apparent.

» Les exploitations mettent souvent à nu le contact des sables et de la roche encaissante; lorsque celle-ci est la craie, les sables en sont séparés par une salbande d'argile empâtant des silex et identiques avec celle qui couvre la plaine entre Évreux et l'Eure, et, en général, toute la Normandie. La roche encaissante n'est pas toujours la même des deux côtés des bandes d'affleurement des sables. Ainsi, depuis la tranchée du chemin de fer de l'Ouest, au-dessus d'Apremont près Rosny, jusqu'au nord de Saint-Illiers-la-Ville, suivant une ligne droite dirigée $D = 108$ degrés, et de ce dernier point aux environs de Vernon, suivant une autre ligne dirigée $D = 158$ degrés, la craie occupe tout le côté nord-est jusqu'à la Seine, et au sud et à l'ouest on trouve les différentes assises tertiaires, y compris les sables de Fontainebleau; dans le voisinage de ces lignes, à Rue-de-Normandie, par exemple, dans le ravin de Blaru, à Courcaille, les assises tertiaires sont disloquées ou inclinées fortement.

» Les sables ont donc rempli en ces points deux tentes accompagnées d'une notable dénivellation; il n'en est pas toujours ainsi: entre l'Eure et la Seine on peut compter au moins cinq bandes parallèles à la direction $D = 140^\circ$ que nous avons signalée comme la plus importante, sur plusieurs kilomètres de longueur, et qui ne sont pas accompagnées de rejet sensible. (Il est à remarquer que cette direction est celle de l'Eure et de la Seine en cette région.)

» Tous les terrains tertiaires du bassin parisien ont été atteints par les mouvements qui ont amené les dénivellations dont nous venons de parler; le calcaire de Beauce, qui est le dernier terrain normal du bassin, y a participé; on en voit la preuve dans les environs de Chaudfour et à la Cailletterie près Rouvray, où des lambeaux de ce terrain se voient au contact des sables.

» On retrouve ces sables vers le nord-ouest, dans les environs de Rouen et de Louviers, toujours dans les mêmes conditions, et en relation avec les accidents stratigraphiques qui affectent la craie dans cette région. Au nord de la Seine une longue bande s'étend du Château-des-Saulxuses (au nord-ouest de Mantes) au delà de Panilleuse; nous ne pouvons fixer leur limite dans cette direction vers le sud; on est porté à les rapprocher des sables granitiques que contiennent en plusieurs points les argiles superposées aux

meulières d'Épernon et des bords de la Voise, et des dépôts de sables grossiers et d'argiles (Prasville près Chartres, environs d'Étampes, de Loigny), qui se lient aux sables de la forêt d'Orléans. Tout récemment, M. Michel Lévy a retrouvé dans les environs de Maisse les sables et argiles de l'Eure au milieu du calcaire de Beauce disloqué.

» Le *bief* de Picardie contient aussi en quelques points, par exemple dans les environs de Laires (Pas-de-Calais), des sables identiques, avec galets de silex entièrement transformés en silice. On est ainsi conduit à attribuer au bief, aux argiles à meulières et à ces sables une origine commune, et à la chercher dans les mouvements qui ont accompagné l'émersion du calcaire de Beauce et les phénomènes éruptifs de cette époque. »

PALÉONTOLOGIE. — *Sur la vallée de la Vezère.* Note de M. F. HÉMENT, présentée par M. de Quatrefages. (Extrait.)

« La vallée de la Vezère n'est pas seulement pittoresque et riante, elle est particulièrement intéressante par ce fait qu'elle paraît avoir été habitée sans discontinuité, depuis les temps préhistoriques jusqu'à nos jours. Aucun accident géologique ne semble avoir troublé les habitants de cette partie de la contrée. Les débris de toute nature, répondant aux divers âges, se sont accumulés et en quelque sorte superposés, comme des stratifications ou plutôt comme les divers feuillets d'un même livre. Les constructions récentes ont pour fondations les restes d'anciennes habitations, et les grottes creusées dans le roc, à des hauteurs aujourd'hui presque inaccessibles, montrent leurs ouvertures béantes bien au-dessus des toitures des maisons actuelles.

» Dans cette vallée paisible, le fleuve humain n'a point été interrompu dans son cours, et son histoire est visiblement racontée par les débris laissés sur ses rives. On s'explique ainsi comment le squelette de M. Massenat a été trouvé en fouillant le sol au-dessous des habitations actuelles de Laugerie-Basse. Là, comme à la grotte des Eyries, le sol est pour ainsi dire composé de débris d'os et d'ustensiles. Que ceux qui ont conservé encore quelques doutes sur la réalité de l'âge de pierre aillent, comme nous, porter la pioche dans le sol et remuer à la pelle les silex et les ossements.

» Le squelette trouvé par M. Massenat était dans la position ordinairement donnée aux cadavres dans les sépultures anciennes. Quoi qu'en dise M. Massenat, ou plutôt précisément par ce qu'il dit, on voit qu'il s'agit ici

d'une sépulture. M. Massenat dit en effet « que le squelette était allongé » sur le côté et tout à fait accroupi; la main gauche sous le pariétal gauche, » la droite sur le cou; les coudes touchant à peu près les genoux, un pied » rapproché du bassin. Les os étaient presque en place; il y avait eu à » peine un léger tassement des terres; mais la colonne vertébrale était » écrasée par l'angle d'un gros bloc, et le bassin était brisé. »

» On conviendra que cette disposition s'accorde peu avec l'hypothèse émise par M. Massenat de la mort résultant d'un éboulement. Il est probable, au contraire, que la grotte s'est lentement remplie comme par une sorte d'éboulement faible, mais continu, qui s'est effectué à travers les siècles. C'est aussi l'opinion de M. Alain-Lagane.

» Les éboulements ne sont pourtant pas rares : au pied des rochers qui encadrent la vallée, se trouvent d'énormes blocs dont l'origine n'est pas douteuse. La pluie, le vent, l'hétérogénéité des roches contribuent à la désagrégation de ces roches, et, par suite, aux écroulements. Évidemment, M. Massenat ne veut pas parler de semblables phénomènes. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Sur l'ozone atmosphérique.* Extrait d'une Lettre de M. L. PALMIERI à M. Ch. Sainte-Claire Deville.

» Dans la séance du 11 mars dernier, vous avez présenté à l'Académie des Sciences une importante Communication de M. Houzeau sur l'ozone atmosphérique. Je pense, comme l'auteur, que l'ozone de l'air peut provenir de l'électricité atmosphérique, et que le papier d'amidon ioduré peut être considéré comme un électromètre chimique. J'ai voulu constater, au moyen de mon électromètre bifilaire à *conducteur mobile*, que vous avez vu à l'Observatoire du Vésuve, et qui est maintenant employé dans plusieurs observatoires d'Italie, au petit Saint-Bernard, à Vienne et à Saint-Pétersbourg, s'il existait quelque relation entre les tensions électriques de l'air et l'ozone mesuré au moyen des papiers ozonoscopiques; ce qui permettrait de substituer les indications d'un instrument exact aux grossières approximations données par ces papiers.

» La difficulté était d'éviter la variation dans la vitesse de l'air mis en contact avec le papier, M. Houzeau et d'autres physiciens ayant déjà remarqué que la coloration est d'autant plus vive que cet air est plus agité. Pour cela, j'ai fait construire un grand aspirateur pouvant faire passer sur les papiers une quantité d'air avec une vitesse connue : 15 litres par heure; mais les papiers ordinaires, après vingt-quatre heures, ne se coloraient pas :

les plus sensibles prenaient seulement une teinte très-faible. Ce fait, en apparence inexplicable, est certain. Le passage de l'air dans un tube de verre lui enlèverait donc, en très-grande partie, la propriété de colorer les papiers ozonoscopiques. Je vais chercher un autre moyen de comparer les indications ozonométriques avec celles de mon électromètre. »

Après cette lecture, M. CH. SAINTE-CLAIRE DEVILLE fait observer que le fait reconnu par M. Palmieri s'accorde parfaitement avec l'expérience de M. Houzeau, qui montre que l'ozone pur se détruit en partie lorsqu'il a traversé un long tube de verre. M. Houzeau attribue ce fait à l'action du frottement contre les parois du tube.

MÉTÉOROLOGIE. — *Sur les aurores boréales.* Lettre de M. DONATI à M. Delaunay.

« L'extrait qu'on a fait de la seconde partie de ma lettre, insérée au *Compte rendu* du 22 avril, ne rend pas ma pensée.

» Je n'ai pas l'intention de prolonger devant l'Académie une question inutile; mais je crois devoir faire remarquer que M. Diamilla-Muller, dans ses Mémoires de 1854, après avoir dit que les déclinaisons des aiguilles aimantées ont une analogie régulière avec la température, y dit des aurores boréales ce qui suit, et *seulement* ce qui suit :

« Un des phénomènes les plus importants, et peut-être le premier qui détruit l'analogie des variations diurnes de la déclinaison magnétique et de la température, c'est l'apparition d'une aurore boréale. Dès l'année 1819, M. Arago avait découvert que l'aurore boréale avait une très-grande influence sur les mouvements de l'aiguille aimantée; et bien que les résultats obtenus des observations de ce savant aient été contestés par plusieurs physiciens, aujourd'hui on a vérifié l'exactitude de cette influence, même lorsque le phénomène est invisible au lieu de l'observation. Ainsi donc, si la marche régulière de l'aiguille aimantée est arrêtée par une aurore boréale, on doit apercevoir en même temps une interruption entre l'analogie de la déclinaison et de la température, et, par conséquent, l'interruption d'analogie pourra faire connaître souvent l'existence de ce phénomène extraordinaire. »

» De cette citation *complète* je ne tirerai aucune conclusion; elle ne pourrait être que trop sévère. Je me borne donc à poser une simple question. Est-ce qu'il y a vraiment dans ce passage quelque chose qui puisse, même de loin, toucher à une explication quelconque des aurores boréales?

» Dans le peu que M. Diamilla dit sur la cause des aurores boréales, à la fin de sa Note insérée au *Compte rendu* du 19 février, je n'ai pas réussi à trouver quoi que ce soit qui ne fût déjà connu d'après les beaux travaux de M. de la Rive.

» Je conviens parfaitement, avec M. Tarry, que de Mairan avait déjà attribué aux aurores boréales une origine cosmique. Qui pourrait ignorer l'ouvrage vraiment classique de de Mairan sur les aurores boréales? Quant à Cassini, il parle des aurores boréales seulement pour dire qu'elles n'ont aucun rapport avec la lumière zodiacale. Je ne puis pas convenir avec M. Tarry que, si l'on fait remonter les aurores boréales à une origine cosmique, on ne peut faire que revenir aux idées des Cassini et des de Mairan. »

GÉOLOGIE. — *Envoi de deux photographies représentant l'éruption actuelle du Vésuve.* Extrait d'une Lettre de M. TELL-MEURICOFFRE à M. Ch. Sainte-Claire Deville.

Naples, 2 mai 1872.

» Je ne sais si les récits qui vous sont parvenus de l'éruption que nous venons de traverser vous ont rappelé votre visite à Naples en 1861 ; pour moi elle m'a constamment remis sous les yeux cette course si intéressante que j'ai eu le bonheur de faire avec vous à Torre del Greco. Si vos nombreuses et importantes occupations vous l'eussent permis, vous auriez, je n'en doute pas, repris le chemin de Naples.

» Je prends donc la liberté de vous envoyer deux photographies, prises le 26 avril, le jour du maximum de l'éruption. L'une, prise à environ 3 heures de l'après-midi, vous montrera la fumée sortant de la bouche qui s'est ouverte, à peu près à midi de cette journée, dans le vallon au-dessous de l'Observatoire ; vous distinguerez l'Observatoire, au sommet du triangle laissé libre par la lave ; une bouche semblable, qui a émis par moments de fortes bouffées de fumée noire, s'était ouverte sur la traînée de lave qui dessine l'arête du cône vers le Midi. L'autre photographie, prise à 4 heures environ, vous indique le moment où la lave a atteint les villages de San-Sebastiano et de Massa.

» Vous connaissez assez bien notre vieux Vésuve pour vous faire une idée, d'après ces photographies, de la beauté du spectacle que nous avons eu ce jour-là. Mais les nouvelles des désastres survenus ont empêché de l'admirer sans réserve. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Nouvelle pluie de sable tombée en Italie, dans la nuit du 19 au 20 avril.* Note du P. DENZA, présentée par M. Le Verrier.

* Une nouvelle pluie de sable est tombée en Piémont dans la nuit d'hier, 19-20. Elle a été recueillie à Moncalieri, Alexandrie, Mondovi, Volpèglino, pres de Tortone, Gènes, avec l'eau qui est tombée la même nuit, et nous a été amenée par les vents impétueux du Midi

qui ont soufflé sur notre péninsule. Mais ces vents n'ayant soufflé que modérément sur le Piémont, le sable n'est tombé chez nous qu'en petite quantité.

» Ce phénomène s'est également produit dans le midi de la péninsule et en Sicile, où cependant il n'est tombé que du sable, ainsi qu'il résulte des dépêches que j'ai reçues de Cosenza par M. le D^r Dom. Conti, et de Caltanissetta par M. Temistocle Zona, professeur de physique à l'Institut de cette ville. De la poussière est tombée aussi à Catane, à Girgenti, à Palerme.

» Des lettres que je viens de recevoir de l'illustre P. Secchi et du professeur Ignazio Galli de Velletri m'annoncent que du sable est aussi tombé à Rome et à Velletri.

» Le sable est également tombé à Lesina, dans l'Adriatique; et à Urbino, le R. P. Serpieri a observé un brouillard très-sec pendant la même journée du 20.

» Les circonstances météoriques dans lesquelles s'est produite cette nouvelle pluie de sable sont les mêmes qui ont accompagné celle du 10 mars dernier.

» Une forte bourrasque, commencée le 15 sur les côtes d'Écosse et de Norwège, et annoncée par une aurore polaire vue à Paris et en partie chez nous, et par une grande augmentation de chaleur sur toute l'Europe, en a traversé l'ouest et le centre le 16, et l'Italie le 17-18, en se dirigeant vers l'Afrique, en laissant la Méditerranée méridionale et l'Adriatique agitées, et dans nos contrées un temps sombre et pluvieux.

» Dans la nuit du 19-20, la tempête, cette fois comme toutes les autres, était déjà de retour vers nous et nous apporta le sable que son action rotatoire avait arraché aux déserts inhospitaliers de l'Afrique.

» Les vents du Midi ont soufflé le 19-20 dans toute l'Italie méridionale avec une terrible violence. Ils ont ravagé les campagnes, apporté des désastres dans les villes, etc.

» Cette fois encore le sable est mélangé à beaucoup de matières organiques, qui augmentent naturellement au fur et à mesure que le météore s'avance dans les régions continentales. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Sur la relation entre les phénomènes météorologiques et les éruptions volcaniques.* Lettre de M. SILBERMANN à M. le Président (Extrait).

« Paris, 5 mai 1872, 9 heures du matin.

» J'ai l'honneur de communiquer immédiatement à l'Académie ce que les observations d'hier soir et de ce matin semblent révéler. Hier, depuis 8 heures et demie du soir jusqu'à 2 heures du matin, grand afflux d'étoiles filantes (Iyrides de M. Alexandre Herschel), courant d'ouest-sud-ouest à est-nord-est; un autre de sud-ouest à nord-est, et enfin un troisième courant du sud-sud-ouest au nord-nord-est. Pendant toute la soirée, il y a eu aurore nuageuse, sombre en bas avec arcs blancs cirrhoïdes au-dessus, parallèles et correspondant respectivement aux courants d'étoiles filantes.

» Ce matin, à 8 heures, persistance des mêmes arcs cirrhoïdes; au-dessous, ciel criblé de cumicules courant d'ouest à est; mais, à 8 heures, instantanément le Soleil est devenu blafard; le ciel d'est est devenu d'un ton métallique (vieil argent); les nubécules sont devenues d'un gris de fer sombre et se sont arrêtées. Les trois arcs de cirrhi sont devenus d'un blanc éblouissant.

» A 9 heures, persistance du phénomène, mais avec moins d'intensité quant aux nubécules, qui ont repris leur course d'ouest à est. »

M. Silbermann croit reconnaître, aux signes relatés ci-dessus, qu'une éruption *doit avoir eu lieu* (au Vésuve?) le dimanche 5 mai, à huit heures du matin (temps de Paris).

A 5 heures, l'Académie se forme en Comité secret.

La séance est levée à 6 heures et demie. É. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 6 mai 1872, les ouvrages dont les titres suivent :

Les merveilles de la Chimie; par M. DEHERRYFON. Paris, 1872; 1 vol. in-12.

Histoire de la Physique et de la Chimie depuis les temps les plus reculés jusqu'à nos jours; par F. HOEFER. Paris, 1872; 1 vol. in-12.

Programme des concours ouverts des sciences industrielles de Lyon. Lyon, 1872; br. in-8°.

Récit d'une ascension faite en 1857 au pic de Néthou (Maladetta). Itinéraire géologique de cette course à partir de Luchon; par A. LEYMERIE. Bagnères, 1872; br. in-8°.

Note sur la phosphorite du Quercy; par M. A. LEYMERIE. Toulouse, 1872; br. in-8°.

Carte géologique et minéralurgique du département de l'Ariège; par M. MUSSY. Foix, 1872; 1 vol. in-8°, avec texte explicatif, in-4°, et quatre cartes grand aigle.

Notes sur les tremblements de terre en 1869, avec suppléments pour les années antérieures de 1843 à 1868; par M. A. PERREY. Sans lieu ni date; br. in-8°. (Extrait du tome XXII des *Mémoires couronnés et autres Mémoires publiés par l'Académie royale de Belgique*.)

Iconographie photographique des centres nerveux; par J. LUYSS; 1^{re} livr.,

texte et planches. Paris, sans date; in-4°. (Présenté par M. Ch. Robin pour le concours des prix de Médecine et Chirurgie, 1872.)

Cartes cotées figurant approximativement les mers anciennes et actuelles de la France, ainsi que le relief de leurs fonds; par M. DELESSE. Paris, sans date; carte en 1 feuille.

Annali scientifici del R. Istituto tecnico di Udine; anno quinto. Udine, 1871; grand in-8°.

Atti dell' Accademia pontificia de' Nuovi Lincei, compilati dal Segretario; anno XXV, sessione 4 del 24 marzo 1872. Roma, 1872; in-4°.

PUBLICATIONS PÉRIODIQUES REÇUES PAR L'ACADÉMIE
PENDANT LE MOIS D'AVRIL 1872.

Annales de Chimie et de Physique; février et mars 1872; in-8°.

Annales des Conducteurs des Ponts et Chaussées; mars 1872; in-8°.

Annales du Génie civil; avril 1872; in-8°.

Annales industrielles; nos 14 à 17, 1872; in-4°.

Association Scientifique de France; Bulletin hebdomadaire, nos des 7, 14, 21 et 28 avril 1872; in-8°.

Bibliothèque universelle et Revue suisse; nos 171, 172, 1872; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale de Médecine de Belgique, t. VI, nos 1 et 2, 1872; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; t. XXXIII, n° 3, 1872; in-8°.

Bulletin de la Société d'Agriculture, Sciences et Arts de la Sarthe; 3^e et 4^e trimestres, 1871; in-8°.

Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale; mars 1872; in-4°.

Bulletin de la Société de Géographie; février 1872; in-8°.

Bulletin de la Société française de Photographie; n° 3, 1872; in-8°.

Bulletin de la Société Géologique de France; t. XXIX, n° 1, 1871; in-8°.

Bulletin de la Société Philomathique; t. VII, janvier à décembre 1871; in-8°.

Bulletin de la Société centrale d'Agriculture de France; n^{os} 4, 5, 1872; in-8°.

Bulletin général de Thérapeutique; n^o du 15 avril 1872; in-8°.

Bulletin mensuel de la Société des Agriculteurs de France; n^o 4, 1872; in-8°.

Bulletin météorologique mensuel de l'Observatoire de Paris; n^{os} 40 à 46, 1872; in-8°.

Bulletin météorologique mensuel de l'Observatoire de l'Université d'Upsal; t. I, n^o 12; t. IV, n^o 1, 1872; in-4°.

Bullettino meteorologico dell' Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto; n^o 4, 1872; in-4°.

Bullettino meteorologico del R. Osservatorio del Collegio Romano; n^o 3, 1872; in-4°.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; n^{os} 14 à 18, 1^{er} semestre 1872; in-4°.

Chronique de l'industrie; n^{os} 9 à 12, 1872; in-4°.

Écho médical et pharmaceutique belge; n^o 4, 1872; in-8°.

Gazette des Hôpitaux; n^{os} 39 à 50, 1872; in-4°.

Gazette médicale de Paris; n^{os} 14 à 17, 1872; in-4°.

Journal d'Agriculture pratique; n^{os} 14 à 17, 1872; in-8°.

Journal de l'Agriculture; n^{os} 156 à 159, 1872; in-8°.

Journal de l'Éclairage au Gaz; n^{os} 7 et 8, 1872; in-4°.

Journal de Pharmacie et de Chimie; avril 1872; in-8°.

Journal des Connaissances médicales et pharmaceutiques; n^{os} 6 et 7, 1872; in-8°.

Journal des Fabricants de Sucre; 12^e année, n^o 52, 13^e année, n^{os} 1, 2, 1872; in-fol.

Kaiserliche... Académie impériale des Sciences de Vienne; n^o 7, 1872; in-8°.

L'Abeille médicale; n^{os} 15 à 18, 1872; in-4°.

L'Aéronaute; avril 1872; in-8°.

L'Art dentaire; mars et avril 1872; in-8°.

L'Art médical; n^o 4, 1872; in-8°.

Le Gaz; n^o 10, 1872; in-4°.

Le Moniteur de la Photographie; n^{os} 7 et 8, 1872; in-4°.

Le Moniteur scientifique-Quesneville; mars et avril 1872; gr. in-8°.

(1273)

Le Mouvement médical; n^{os} 7 et 8, 1872; in-4°.

Les Mondes; n^{os} 14, 16, 17, 1872; in-8°.

Magasin pittoresque; avril 1872; in-4°.

Matériaux pour l'histoire positive et philosophique de l'homme; décembre 1871; in-8°.

Montpellier médical.... Journal mensuel de médecine; n° 4, 1872; in-8°.

Nachrichten.... Nouvelles de l'Université de Göttingue; n° 5, 1872; in-12.

Nouvelles Annales de Mathématiques; avril 1872; in-8°.

Répertoire de Pharmacie; mars 1872; in-8°.

Revue Bibliographique universelle; avril 1872; in-8°.

Revue des Eaux et Forêts; avril 1872; in-8°.

Revue de Thérapeutique médico-chirurgicale; n° 8, 1872; in-8°.

Revue hebdomadaire de Chimie scientifique et industrielle; n^{os} 27 à 28, 1872; in-8°.

Revue maritime et coloniale; avril 1872; in-8°.

Société Entomologique de Belgique; n^{os} 72, 73, 1872; in-8°.

The Mechanic's Magazine; n^{os} des 6, 13, 20, 27 avril 1872; in-4°.

ERRATA.

(Séance du 22 avril 1872.)

Page 1132, ligne 27, *au lieu de* à 6^h 50^m, *lisez* à 6^h 00^m.

(Séance du 29 avril 1872.)

Page 1194, ligne 11, *au lieu de* toutes les dents, *lisez* les quatre os des deux branches de la mâchoire et les deux molaires.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES A L'OBSERVATOIRE DE PARIS. — AVRIL 1872.

DATES.	HAUTEUR DU BAROMÈTRE à midi.	THERMOMÈTRES ANCIENS. Salle méridienne.			THERMOMÈTRES NOUVEAUX. Terrasse du jardin.			TEMPÉRATURE MOYENNE de l'air		TEMPÉRATURE MOYENNE du sol			THERMOMÈTRES dans le vide (T - t) (1).	TENSION DE LA VAPEUR (moyenne du jour).	ÉTAT HYGROMÉTRIQUE (moyenne du jour).	ÉLECTRICITÉ ATMOSPHÉRIQUE.	OZONE.
		Minima.	Maxima.	Moyennes.	Minima.	Maxima.	Moyennes.	à 13 ^m ,7.	à 33 ^m ,0.	à 0 ^m ,02.	à 0 ^m ,10.	à 0 ^m ,30.					
1	747,0	7,0	14,7	10,8	7,4	16,8	12,1	»	»	10,58	10,19	9,84	3,8	8,50	83	»	15,5
2	744,1	9,2	11,9	10,5	8,9	13,6	11,2	»	»	10,42	10,35	10,06	2,9	7,40	86	»	15,0
3	747,5	5,8	11,3	8,5	5,4	14,7	10,0	»	»	9,81	9,73	9,85	4,5	5,79	72	»	8,0
4	754,5	5,3	9,7	7,5	4,8	11,9	8,3	»	»	8,89	9,03	9,58	3,0	4,60	65	»	8,5
5	760,1	3,4	12,0	7,7	2,1	14,2	8,1	»	»	9,00	8,77	9,10	2,7	5,78	70	»	4,0
6	764,5	5,6	7,2	6,4	5,4	7,4	6,4	»	»	7,89	8,18	8,92	0,8	5,57	79	»	3,5
7	767,3	5,3	7,3	6,3	5,1	7,4	6,2	»	»	7,72	7,92	8,38	0,5	6,33	84	»	2,5
8	762,9	5,5	11,3	8,4	5,2	11,4	8,3	»	»	8,90	8,45	8,42	1,3	8,31	87	»	6,0
9	762,3	8,2	12,1	10,1	7,8	14,1	10,9	»	»	9,79	9,51	9,20	5,7	6,16	71	»	9,5
10	763,5	4,4	14,1	9,2	3,0	15,9	9,4	»	»	9,77	9,45	9,40	4,1	7,42	82	»	1,5
11	759,7	4,7	16,9	10,8	3,7	19,3	11,5	»	»	11,30	10,31	9,87	7,5	7,26	64	»	1,5
12	754,5	6,9	22,4	14,6	5,7	24,7	15,2	»	»	13,13	11,77	10,74	7,4	9,22	63	»	2,0
13	759,8	10,7	18,8	14,7	9,5	21,2	15,3	»	»	13,56	12,58	11,63	6,4	7,73	63	»	4,0
14	761,9	6,5	16,9	11,7	5,6	18,9	12,2	»	»	13,11	12,26	11,82	7,6	6,42	58	»	4,0
15	759,9	6,5	18,5	12,5	5,1	20,7	12,9	»	»	12,99	12,27	11,90	7,1	7,45	61	»	0,0
16	757,1	7,8	15,2	11,5	7,2	18,1	12,6	»	»	12,77	12,18	12,06	7,0	6,23	61	»	0,0
17	751,6	6,5	8,8	7,6	5,8	9,5	7,6	»	»	10,28	10,87	11,62	2,6	5,12	65	»	2,5
18	749,5	4,2	11,6	7,9	3,2	14,1	8,6	»	»	10,53	10,38	10,89	4,9	6,02	75	»	0,0
19	751,3	2,7	10,9	6,8	1,6	13,8	7,7	»	»	10,68	10,02	10,59	4,1	5,34	68	»	0,0
20	744,5	3,9	12,4	8,1	2,1	13,4	7,7	»	»	10,28	9,49	10,27	3,5	6,77	78	»	0,0
21	734,5	8,1	11,1	9,6	7,7	11,4	9,5	»	»	10,82	10,14	10,31	3,2	6,63	79	»	0,0
22	739,0	5,1	13,5	9,3	4,0	15,7	9,8	»	»	10,08	9,71	10,02	3,8	7,29	83	»	6,0
23	743,0	4,8	12,9	8,8	4,2	14,4	9,3	»	»	10,15	10,01	10,23	3,2	6,79	81	»	11,0
24	749,8	6,0	14,2	10,1	4,8	15,6	10,2	»	»	11,12	10,33	10,27	4,7	6,86	75	»	6,0
25	753,9	4,9	17,9	11,4	3,8	20,4	12,1	»	»	13,41	11,59	10,74	7,4	7,02	61	»	4,0
26	755,0	7,3	20,7	14,0	5,6	22,2	13,9	»	»	14,85	13,05	11,52	5,9	8,51	61	»	3,5
27	750,6	10,5	20,3	15,4	9,9	21,9	15,9	»	»	14,59	13,32	12,17	4,0	8,80	70	»	3,5
28	754,9	10,7	20,1	15,4	10,2	21,6	15,9	»	»	15,74	14,20	12,76	5,0	8,83	73	»	8,0
29	764,9	8,1	16,2	12,1	7,0	18,8	12,9	»	»	14,80	13,53	12,90	5,8	6,13	55	»	7,5
30	763,9	8,6	17,0	12,8	7,5	19,4	13,4	»	»	15,05	13,71	12,93	7,2	6,39	54	»	»
Moy.	754,4	6,5	14,3	10,4	5,6	16,1	10,8	»	»	11,40	10,78	10,60	4,6	6,89	70,9	»	4,7

(1) La valeur $T - t$ exprime la différence des températures données par deux thermomètres dans le vide, exposés au soleil, et dont l'un, t , est à boule de verre incolore, et l'autre T , à boule de verre bleu noir. — (2) Nombre obtenu au moyen d'une courbe d'interpolation.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES A L'OBSERVATOIRE DE PARIS. — AVRIL 1872.

DATES.	MAGNÉTISME TERRESTRE. Observation de 9 heures du matin.			PLUIE.		ÉVAPORATION.	VENTS.		NÉBULOSITÉ.	REMARQUES.
	Déclinaison.	Inclinaison.	Intensité.	Terrasse (1).	Cour.		Direction et force.	Nuages.		
1	17.27,9	65.41,2	4,5039	4,8	5,5	»	SO modéré.	SO	0,9	Pluie le soir.
2	27,0	40,9	4,5068	1,4	1,3	»	OSO modéré.	OSO	0,9	Pluie.
3	22,6	40,7	4,5238	3,9	3,8	»	ONO modéré.	O	0,5	Cumulo-nimbus.
4	34,7	41,6	4,5070	»	»	»	NNO faible.	NO	0,7	Petite pluie dans la nuit.
5	28,4	41,2	4,4098	?	0,2	»	NNE as. fort.	NNE	0,7	Brumeux.
6	26,3	40,8	4,5003	»	»	»	NNE modéré.	N	1,0	Brumeux; pluie le soir.
7	26,8	41,1	4,5066	0,0	0,0	»	N faible.	»	1,0	Nimbus.
8	28,4	41,8	4,5139	»	»	»	OSO modéré.	O	1,0	Pluvieux.
9	30,8	41,1	4,4964	2,0	1,8	»	NO modéré.	NNO	0,3	Cirro-cumulus.
10	31,4	»	»	»	»	»	NO, E tr.-faib.	»	0,1	Ciel voilé; perturb. magnét.
11	29,3	44,4	4,5152	»	»	»	ESE faible.	»	0,1	Brumeux.
12	28,3	43,6	4,5096	»	»	»	SSE faible.	»	0,1	Cirrus.
13	28,4	41,8	4,5155	»	»	»	N modéré.	»	0,0	Légère brume.
14	28,1	41,3	4,5167	»	»	»	N modéré.	N	0,2	Halo lunaire.
15	27,3	»	»	»	»	»	ONO faible.	»	0,0	Légère brume.
16	30,9	42,4	4,5185	»	»	»	NO faible.	»	0,1	Brume à l'horizon.
17	28,9	45,3	4,5278	»	»	»	ONO faible.	NO	0,9	Cumulo-nimbus.
18	30,4	44,6	4,4226	0,4	0,4	»	ONO faible.	NO	0,5	Petite pluie vers midi.
19	33,4	43,1	4,5018	0,1	0,1	»	NNE faible.	NNE	0,4	Vapeurs.
20	29,7	43,5	4,5133	»	»	»	NE modéré.	SO	0,9	Pluie dans la soirée.
21	31,3	43,4	4,5225	2,9	3,2	»	SSO as. fort.	SO	0,6	Grains.
22	29,4	42,9	4,5050	11,4	12,5	»	SO faible.	SSO	0,9	A 6 ^h s., éclairs et tonnerre au SE.
23	30,0	43,0	4,5175	1,7	1,8	»	SSO modéré.	SO	0,6	Pluie vers midi.
24	28,4	»	»	3,0	3,0	»	SSO modéré.	SO	0,5	Petite pluie.
25	32,2	43,5	4,5066	0,7	0,9	»	S faible.	SSO	0,4	Invas. des mouches <i>Bibio hortulanus</i> .
26	27,4	43,4	4,5125	0,0	0,0	»	SSE faible.	S	0,7	Id.
27	26,5	40,7	4,5176	»	»	»	S faible.	SO	1,0	Orageux. Pluie dans la nuit.
28	26,7	42,6	4,5234	1,7	1,8	»	SO modéré.	SO	0,5	Gouttes de pluie vers 6 ^h soir.
29	27,9	42,3	4,5164	»	»	»	NNO faible.	N	0,4	Brumeux.
30	30,4	42,7	4,5265	»	»	»	N modéré.	N	0,2	Halo de 9 ^h 15 ^m à 10 ^h du matin.
Moy.	17.29,0	65.42,4	4,5095	34,0	36,3	»			0,54	

(1) Partie supérieure du bâtiment de l'Observatoire.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES A L'OBSERVATOIRE DE PARIS. — AVRIL 1872.

Résumé des observations régulières.

	7 ^h M.	9 ^h M.	Midi.	3 ^h S.	6 ^h S.	9 ^h S.	Minuit.	Moy. (1).
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Baromètre réduit à 0°.....	754,70	754,72	754,43	753,91	754,10	754,64	754,82	754,65
Pression de l'air sec.....	748,03	747,65	747,18	756,65	747,02	747,90	748,30	747,76
Thermomètre à mercure (salle méridienne)	7,97	10,71	12,73	13,87	12,46	9,93	8,46	10,46
» (jardin).....	7,92	11,37	13,52	14,62	12,21	9,58	8,14	10,65
Thermomètre à alcool incolore (jardin)...	7,65	11,02	13,18	14,27	11,97	9,36	7,93	10,37
Thermomètres électriques (2).....	»	»	»	»	»	»	»	»
Thermomètre noir dans le vide, T.....	13,80	21,75	25,42	24,92	12,74	8,90	7,68	15,94
Thermomètre incolore dans le vide, t.....	10,30	16,12	18,93	19,37	11,96	8,86	7,49	12,85
Excès (T—t).....	3,50	5,63	6,49	5,55	0,78	0,04	0,19	3,09
Température du sol à 0 ^m ,02 de profond ^r ...	9,18	10,98	13,43	13,74	12,11	10,95	10,24	11,40
» 0 ^m ,10 »...	9,73	9,97	10,95	11,85	11,82	11,34	10,84	10,78
» 0 ^m ,30 »...	10,52	10,48	10,41	10,44	10,56	10,73	10,78	10,60
Tension de la vapeur en millimètres.....	6,67	7,07	7,25	7,26	7,08	6,74	6,51	6,89
État hygrométrique en centièmes.	81,0	68,8	62,8	58,7	65,6	73,8	78,4	70,9
Pluie en millimètres (jardin).....	15,4	0,2	5,0	3,5	3,7	4,0	5,4	t. 37,2
Inclinaison magnétique (3).....	65°+	41',25	42',40	41',75	41',11	40',80	41',85	41',40
Déclinaison magnétique.....	17°+	28,36	28,97	40,94	40,58	33,83	31,58	30,87

Températures moyennes des maxima et minima.

Thermomètres de la salle méridienne....	10°,4
Thermomètre du jardin.....	10°,8
Pluie. Pluviomètre de la terrasse.....	34 ^{mm} ,0

Moyennes des observations de 9^h, midi, 3^h et 6^h S.

Thermomètre noir dans le vide T'.....	21°,21
Thermomètre incolore dans le vide t'....	16°,60
Excès T'—t'.....	4°,61

ERRATA (observations de mars).

Page 954. Hauteur barométrique à midi : le 4, au lieu de 764,5, lisez 764,0.

» » le 19, au lieu de 752,6, lisez 751,6.

Page 956. Baromètre à midi : au lieu de 752,86, lisez 752,81.

» Moyenne barométrique du mois : au lieu de 752,88, lisez 752,87.

(1) Moyennes des observations faites à 9 heures du matin, midi, 9 heures du soir et minuit.

(2) Les thermomètres électriques sont en réparation.

(3) Plusieurs lacunes dans les observations trihoraires ont été produites par des perturbations.

Nota. — Un nouveau zéro tage des thermomètres a montré que leur zéro avait subi les déplacements suivants :

Thermomètre de la salle méridienne.....	—0,1	Thermomètre noir dans le vide.....	—0,1
» ordinaire du jardin.....	+0,1	» incolore dans le vide.....	0,0
» à maxima du jardin.....	0,0	» du sol à 0 ^m ,02.....	—0,30
» à minima du jardin.....	+0,2	» à 0 ^m ,10.....	—0,40
		» à 0 ^m ,40.....	—0,40

Il en a été tenu compte en avril 1872.